AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



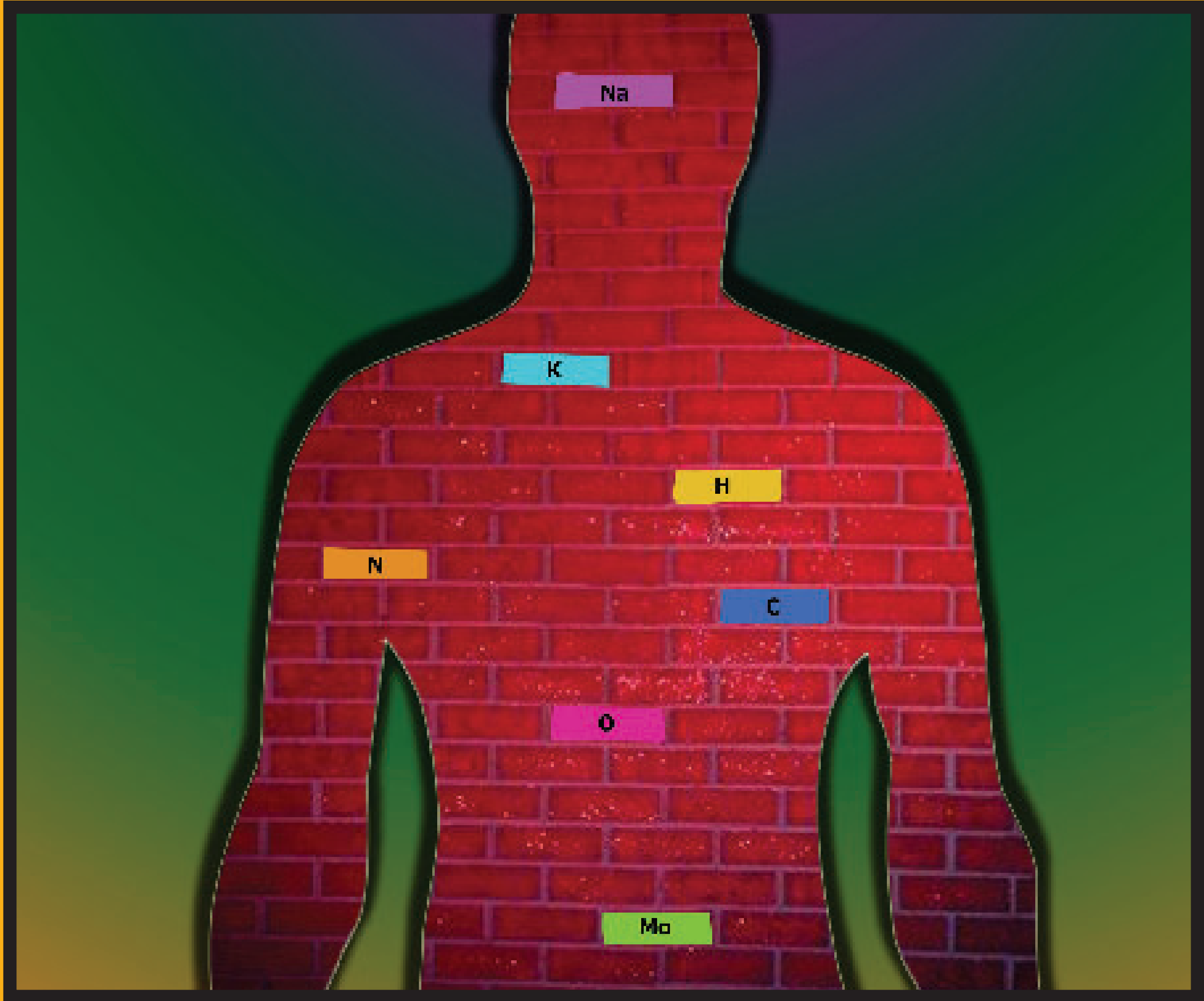
SAYI 450

MAYIS 2005

3,5 YTL • 3.500.000 TL



TÜBİTAK



YAPAY BİYOLOJİ

212110 2005/05



İkiz Kulelere Ne Oldu?... Atığını Yiyen Reaktör... Şişmanlığın Gizemi Çözülüyor mu?... Formula-G...

A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 8 S A Y I 4 5 0



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Önce yapay virüs, sonra yapay bakteri, daha sonra?.. Sonrası konusundaki tahminler, kendimize duyduğumuz kuşku ya da güvene göre değişiyor. İnsanın doğadaki elementlerden canlı organizmalar yaratması, kâbusları körükleyebilir. Daha sağlıklı, daha güvenli bir yaşam için umutları da. Tabii bu teknolojiye henüz sahip olmamanın gerektirdiği ihtiyatı elden bırakmadan, biz bilimin alışılmış alanların dışında da dolaşmaya başlamasından korkmuyoruz. Bir insan olarak soyumuzun en temel özelliğiyle, yaşamıyla ilgili olarak uygulamaya dökmeye başladığı bilgi birikimiyle gururlanıyoruz. Bu konudaki düşüncelerimi daha önce de birkaç kez sizlerle paylaştığım için tekrarlamaya gerek duymuyorum. Gelelim gurur duyduğumuz bir başka konuya. Hem de başkalarınınkine ortak olarak değil, birey olarak, ulus olarak gururlanabileceğimiz bir başarının somutlaşan ürünlerine: Güneş arabalarına. Daha doğrusu onları ülkemizde ilk kez yapanlara. Azimlerini, bilgilerini, yaratıcılıklarını ülkemizde bir teknoloji atılımının tohumları için seferber eden, derslerinden, sınavlarından fırsat buldukça, atölyelere, sanayi çarşılarına koşan, bilgisayarları başında uykusuz geceler geçirip bize, geleceğimize verdikleri sözü tutmaya çalışan gençlerimize. Formula-G yarışının tarihi yaklaştıkça biz de tasarımdan, üretim aşamasına geçmiş gençlerimize bu güç dönemde moral vermeye çalıştık. Onların tasarımlarını, çalışmalarını tanıttık, tanıtmaya devam edeceğiz. Basın kuruluşları, neredeyse gün aşırı bizleri arıyor; onları gençlerimize takımlarımıza yönlendiriyoruz. Medya sabırsız. Onlar da bunca çabanın ürünlerinin bir an önce ortaya çıkmasını bekliyorlar. Onlara diyoruz ki, bu araçlar fabrikalarda yapılmıyor. Teknolojinin henüz bebeklik çağında olmasının, üstüne üstlük yarış kurallarının getirdiği kısıtları aşabilmek için her adımı, binbir hesap yaparak atıyorlar. Fotoğraflarda, televizyon çekimlerinde basit gibi görünen alüminyum iskeletler bile uzun bilgisayar modellemelerinin, ağırlık, direnç hesapları gerektiriyor. Gençlerimiz tabii ki birer takım elemanı olarak, bir yarışın heyecanını yaşıyorlar, kendi eserlerinin daha üstün olmasını istiyorlar, yavaş yavaş biçim almaya başlayan araçlarıyla övünüyorlar. Bizse daha geniş bir perspektifle başlattığımız yarışın yarattığı etkiyle gururlanıyoruz. Çağrımızın cevapsız kalmayacağından zaten emindik. Gençlerimizin potansiyeline onlardan daha çok inanıyorduk. Ama sonuçta gelinen nokta, bizim beklentilerimizin de ötesine geçti. Bu yıl yarışa 17 ekip adını yazdırdı. Girişimimizden geç haberdar olanlar sırada. Birçok üniversiteden öğrenciler, öğretim üyeleri yarışın gelecek yıllarda da yapılıp yapılmayacağını soruyorlar; kendilerinin de katılmak istediklerini söylüyorlar. Elbette yapılacak. TÜBİTAK Kupası'na yurtdışından ekipler de çağıracağız ki, gençlerimiz hünerde, yaratıcılıkta, mühendislikte hiç kimseden geri kalmadıklarını ortaya koysunlar. Zaten bu sayıda bizi özellikle gururlandıran iki gelişmeyi Formula-G'ye ayırdığımız sayfalarda sizlerle paylaştık. Birincisi, OPEL gibi bir dünya otomotiv devinin, adını bir ekibimize hazırlanmakta olan güneş arabasına vermesi. Sponsorluk koşulu olarak bu arabayı istediği zaman, bizim gençlerimizle birlikte Avrupa'da sergileme hakkını istemesi. Gurur verici bir başka gelişme, Formula-G'den 9 gün önce yapılacak Formula-1 yarışı sırasında Güneş Arabalarının da sergilenmek istenmesi. Ama beni en çok gururlandıran, belki ilk okuyuşta gözden kaçabilecek, ya da ihtimal küçük bir gülümsemeyle geçilecek, sıcak bir teşekküre sarılmış bir duyuru. Şehzadebey Köftecisi'nin bir ekibimize sponsorluğu. Çocuklar araç başında üç gece sabahlarken, ne yaptıklarını öğrenince o da heyecanlanmış. Elbette bazı büyük şirketlerimiz gibi büyük sermayesi yok. Ama bazı başkaları gibi esirgemediği bir ocağı, belki bir seyyar arabası var. Herkesinkinden büyük bir de yüreği. Çekinmemiş ailesinin payından kesip öğrencilerin karnını doyurmaya çabalamış. Nedeni belli değil mi? Paylaşabileceği birkaç köftesi var. Ama pek çoğumuz gibi o da ülkemizin teknolojik başarılarına aç. O da bu hamleye katılmak istiyor ve ölçeğe vurulunca herkesten daha bonkör. Biz de çağrımızın ulusumuzun dokusunun böylesine derinine kadar inmiş olan etkisinden gurur duyuyoruz ve bu en büyük sponsorumuza teşekkür ediyoruz. Ve kendisine söz veriyoruz. Biz de onun ve onun gibi milyonlarca insanın tok gözlerinde, midelerinde değil, yüreklerinde duyduğu açlığı gidermek için onun hiç düşünmeden sunduğu köfteleri gibi karınca kararımızca çaba göstermeye devam edeceğiz ve yeni sayılarımızda onları seve seve katılacakları yeni seferberliklere, yeni fedakarlıklara çağıracağız.
Saygılarımla,

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL • 3.500.000 TL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

40

Yakın bir zamanda, biyoloji çıkışlı olan yeni bir mühendislik dalının adını medyada çok sık duymaya başlayacağız. çalışma alanı, hücrelerin elektronik aksamlara benzer şekilde kontrol edilebilmesi olan bu yeni bilim dalının en büyük özelliği; çalışma ilkelerini, doğanın kurallarını yıkarak ve biyolojik sistemleri sıfırdan tasarlayarak oluşturması.
Tıpkı, fotoğrafta görülen benekli bakteri kolonisi gibi. Artık yaşam asla eskisi gibi olmayacak...



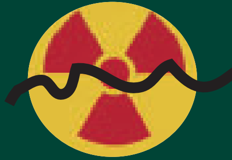
50

Herkes dev bir porsiyon öğünün ya da bir tabak dolusu papates kızartmasının şişmanlık için açık davet olduğunu iyi bilir.
Öyleyse, yüzyılın yaygın hastalığı olan obezite neden bilim için halen bir sır olarak kalmayı sürdürüyor?



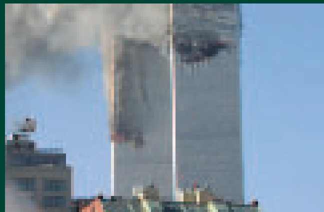
64

Nükleer enerjinin en büyük sorunu atıkların güvenli biçimde ve çok uzun süreler saklanmayı gerektirmesi. Oysa, yeni kuşak nükleer reaktörler için önerilen bir model, bu sorunu çözümler görünüyor.



82

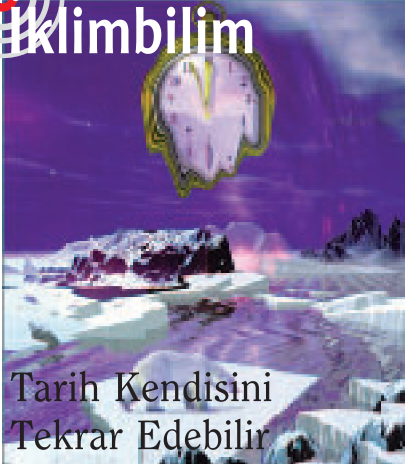
ABD'de Dünya Ticaret Merkezi'nin kulelerine ve Pentagon'a yöneltilen terörist saldırıların yaşandığı 11 Eylül 2001 tarihinden bu yana, saldırılara ilişkin komplo teorileri de ağızdan ağıza dolaşmaya başladı. Bu iddialara artık bir dur denmesi gerektiğini düşünen "Popular Mechanics" isimli dergi en yaygın olanları bilimsel olarak değerlendirmek amacıyla, bir bilimsel danışma kurulu oluşturdu. Çalışmanın sonuçları, "11 Eylül Söylentilerinin Kirli Çamaşırlarını Dökmek" başlığıyla yayımlandı.



Raşit Gürdilek



İklimbilim



Tarih Kendisini Tekrar Edebilir

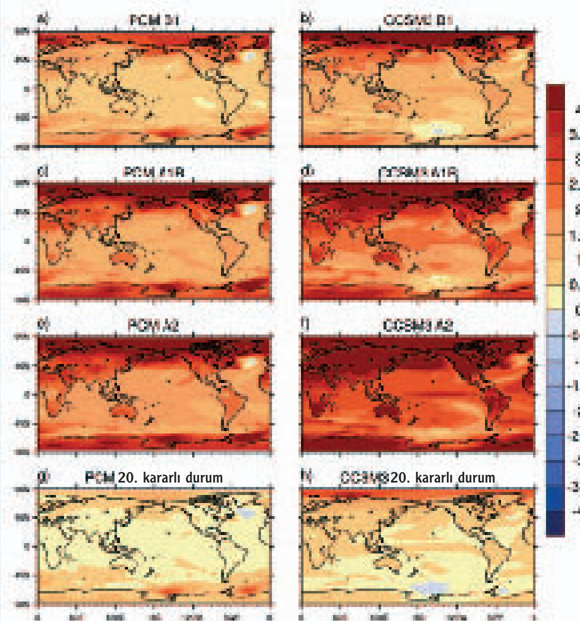
Ohio State Üniversitesi'nden buzulbilimci Lonnie Thompson dünyanın birçok yerindeki buzullardan topladığı örnekleri inceleyerek tarihin kendisini tekrar edebileceğinin bulgularına eriştiğini söylüyor. Eğer Thompson haklıysa, bunun sonuçları modern toplum için pek de iyi olmayacak. Thompson'ın bulguları, çok eski dönemlerden günümüze iklim değişikliklerinin kayıtları sayılabilir. Bu verilere dayanarak Thompson ve arkadaşları, çok ciddi bir küresel iklim değişiminin olacağını, üstelik bunun 5200 yıl önce de gerçekleştiğini ve dünya için felakete yakın sonuçlar doğurmuş olduğunu söylüyorlar. Araştırmaya göre, 5200 yıl önce Güneş'in yaydığı enerjideki büyük değişimlerin gezegenimizde iklim değişikliğine neden olduğu düşünülüyor. Thompson, ilk ölçümlerin yapıldığı 1963'ten beri ciddi oranda çekildiği gözlenen And Dağları'ndaki Quelccaya buz takkesinden elde ettiği çok iyi korunmuş bitkileri incelemiş. Yapılan karbon-tarihlendirme testleri, bitkilerin 5200 yıl önce buzul tarafından örtüldüğünü gösteriyor. 1991'de Alpler'de buzul altında bulunan ve Otzi adı verilen insan bedeninin de 5200 yıl önceden kalma olduğu ortaya çıkmıştı. Thompson'ın İngiltere ve İrlanda'da 7000 yıllık bir dönemi gösteren ağaç halkalarıyla yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuç da, en kurak dönemin 5200 yıl önce yaşandığını ortaya koyuyor. Kilimanjaro Dağı'nın tepesinde bulunan buzuldan aldığı örnekteki iki oksijen izotopunun oranına dikkat çeken Thompson, yaklaşık 5200 yıl önce atmosfer sıcaklığının da kar yağarken en düşük değerde olduğunu söylüyor. Thompson'ın dünyanın birçok bölgesinden elde ettiği örneklere göre, Güney Amerika'daki göl yataklarının örttüğü bitki polenlerindeki büyük değişiklikler ve Grönland ve Antarktika'daki buzullardan aldığı örneklerdeki metan oranının en düşük düzeyde olduğu tarihler hep 5200 yıl öncesini gösteriyor. İklim sisteminin doğal değişimlere çok duyarlı olduğunu söyleyen Thompson, iklimde meydana gelen bu değişikliğin güneşin etkinliğindeki azalmalara bağlı olduğunu düşünüyor. Thompson bununla birlikte, iklim sisteminin sera gazlarındaki artış, toprak kullanımındaki değişiklikler ya da fosil yakıt tüketimi gibi insan etkinliklerinden de aynı derecede etkileneceğini belirtiyor. "İklim sisteminin karmaşıklığını henüz tam olarak çözebilmiş değiliz. Bu nedenle de, sisteme ne kadar etki edebileceğimiz konusunda çok dikkatli davranmalıyız" diyen Thompson uyarıyor: "Kanıtlar çok açık; büyük bir iklim değişimi yolda!"

Elif Yılmaz

Ohio State Üniversitesi Basın Bülteni

İklim Değişiminden Geri Dönüş Yok

Küresel iklim değişimi yola koyuldu bile ve en azından kısa dönemde bunu durdurabilmek için yapabileceğimiz pek fazla bir şey yok. Genel kabul, atmosferdeki sera gazları düzeyi yükseldiği sürece küresel yüzey sıcaklığının da artmayı sürdüreceği yönünde. Okyanusların iklim değişimine göreli olarak daha yavaş yanıt vermesi, atmosferdeki sera gazı düzeyini sabit tutabilsek bile, küresel ısınma ve deniz seviyelerinin yükselmesine katkıda bulunmayı sürdürecek. Bu yavaş okyanus etkisiyle ilgili iki öngörü çalışması bulunuyor. Tom M. L. Wingley, uzun dönemli ısınmanın etkilerini araştırmak için görece daha basit bir iklim modeli kullanıyor. Wingley, atmosferdeki sera gazı kompozisyonu şu andan itibaren sabit kalırsa sıcaklığın ve deniz seviyelerinin nasıl etkileneceğine bakıyor. Bununla birlikte Wingley, karbon dioksit derişimi artmaya devam ederken sera gazı salımının sabit kalmasının etkilerini de öngörmeye çalışıyor. Araştırma sonucunda Wingley, iklim değişiminden kaçınmak için salımları şimdiki düzeylerinin oldukça altına indirmenin gerektiğini söylüyor. Diğer çalışmada Gerald Meehl ve arkadaşları, biraz daha karmaşık bir iklim modeli kullanıyorlar. Buna göre, 2000 yılında sera gazları oranı sabitlenmiş olsaydı bile, yine de yüzyılın sonunda 0,5 °C'lik küresel ısınmadan ya da deniz seviyelerinin yükselmesinde % 320'lik bir artıştan kurtulamayacaktık. Araştırmacılar, deniz seviyelerinin buz kütlelerinin ve buzulların erimesine bağlı olarak öngörülenden daha fazla artacağını söylüyorlar. Meehl ve arkadaşları, 21. yüzyılın sonunda ısınmanın jeolojik modellerini Paralel İklim Modeli (PMC) ve Topluluk İklim Sistem Modeli uyarlama 3'te (CCSM3) canlandırıldığı gibi gösteriyorlar. "a – f" görüntülerinde 21. yüzyılda düşük, orta ve yüksek karbon dioksit artışlarını gösteren senaryolar görülüyor. "g" ve "h"yse, sera gazları derişimi 2000 yılında sabitlenseydi ortaya çıkacak sıcaklık durumunu gösteriyor.



Elif Yılmaz

Science, 18 Mart 2005

Biyoloji



Eğer Korursan, Yersin...

Bir bitki, kendisine güvenlik hizmeti sağlayan karıncaları besleyip de, karşılığında bir şey vermeyen "beleşçileri" nasıl uzakta tutar? Almanya'nın Max Planck Kimyasal Ekoloji Enstitüsü'nden araştırmacıların belirlemelerine göre bunun bir yolu, bitkinin saldığı nektarın tadını ayarlaması.
Martin Heil yönetimindeki ekibin incelediği, Orta Amerika Karınca Bitkileri denen *Acacia* (akasya) ağaçlarının "şişman dikenli" türü üzerinde yaşayan karıncalar. Yaklaşık 1 cm boyundaki karıncaların ısırığı, insanları, otçul hayvanları ve böcekleri ağaçtan uzak tutuyor. Ağaç da buna karşılık karıncalara gıda ve barınak sağlıyor. Ağaç için verdiğinin karşılığını almanın yolu, ağacın çiçeksiz bölgelerinden sızan nektarın tadını, bekçilerinin damak zevkine göre ayarlamak. Bu ağaçları mesken edinen *Pseudomyrmex* türü karıncaların fizyolojisi, bitki şekeri olan sukrozu parçalayan invertaz enzimini çok az üretiyor. Böyle olunca da ağaca düşen, koruyucularının sevmediği sukrozu nektarına koymamak.
Ekip bu işbirliğini sınamak için bölgedeki değişik türlerden karıncalara, şişman dikenli akasyalarla, koruyucu beslemek istemeyen öteki akasya türlerinin nektarlarından alınmış örnekleri bir kafeteryada olduğu gibi ayrı çanaklarda sunmuş. Bu toplu ziyafette öteki karıncaların sukroz içermeyen ya da düşük sukrozlu nektara itibar etmedikleri, *Pseudomyrmex* türününse başka çanaklara gitmediği görülmüş.
Alman araştırmacılar ayrıca, şişman dikenli akasyaların, nektarlarını salgıladıktan sonra içindeki sukroz miktarını düşürme becerisine sahip olduklarını belirlemişler.Bu, nektardaki karbonhidrat içeriğinin salgılama sonrası ayarlandığı ilk örnek. Heil ve ekibine göre bulgu, simbiyoz denen karşılıklı yarara dayalı birlikteliğin biyokimyasal temeline ışık tutabilecek.

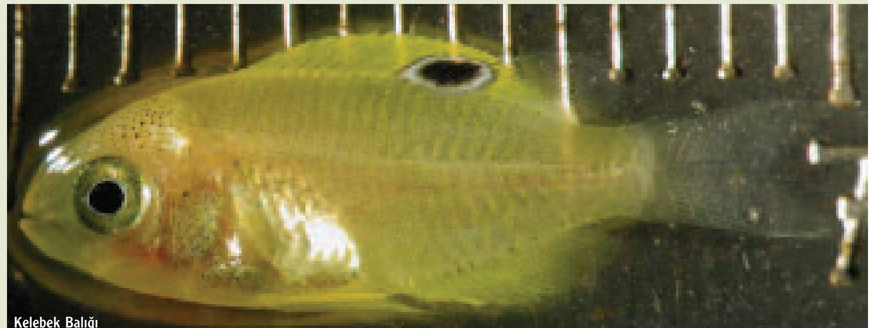
Science, 22 Nisan 2005



Balıklar Eve Nasıl Dönüyor?

Mercan kayalıkları son derece gürültülü yerler. Karideslerin açılıp kapanan kıskaçlarının sesleri, balıkların diş gıcırtıları çok iyi bir iletken olan su içinde akıntı vb gibi engellerden etkilenmeden kilometrelerce uzaktan duyulabilir. Buralarda yaşayan balıkların her biri yüzlerce yumurta bırakır. Genellikle suda asılı kalan yumurtalardan oluşan larvalarsa iyi birer yüzücü olduklarından doğdukları yerden kilometrelerce uzağa gidebilirler. Araştırmacılar, işte bu uzaklarda kaybolmuş balıkların, yuvalarını gürültüsünden tanıyarak döndüklerini ortaya koydular. Edinburgh Üniversitesi'nden Stephen Simpson başkanlığında İskoç, Avustralyalı ve Yeni Zelandalı deniz biyologlarından oluşan ekip, Avustralya'nın kuzey kıyıları açıklarındaki büyük mercan kayalıkları hattı üzerinde,ölü mercanlardan yapay mercan kayalıkları oluşturmuşlar ve bunlardan yarısına doğal mercan kayalıklarındaki gürültüyü yayan ses düzenekleri yerleştirmişler. Deney sonunda mercan kayalıklarının doğal sakinleri olan kardinal balıkları ve kelebek balıkları, ses çıkaran yapay mercanlara, sessizlere oranla çok daha büyük sayılarda yerleşmişler. Bu arada kardinal balıklarının, karideslerin kıskaç sesleri gibi (tavada cızırdayan et parçasını andıran) yüksek frekanslı seslerle, balıkların çıkardıkları ve yüzme keseciklerinin yükselttiği düşük frekanslı sesler arasında ayrım yapmadıkları görülmüş. Kelebek balıklarıysa daha çok kendi hemcinslerinin seslerini veren yapay mercan kayalarına yönelmişler.
Araştırmacılar, deney sonuçlarının gemi ya da sondaj gürültülerinin balıkların yön bulma yeteneklerini nasıl etkilediği konusuna ışık tutacağını, ayrıca balıkçılık alanlarındaki nüfusun artırılmasına ya da çökmüş deniz türleri için koruma alanları oluşturulmasına yardımcı olacağını belirtiyorlar.

Science, 7 Nisan 2005


Kelebek Balığı





Büyüme Çağındaki Öğrenciye Çinko Takviyesi Zihni Açıyor

ABD'de yürütülen bir araştırma, 7. sınıf öğrencilerine 10-12 hafta süreyle haftada beş gün 20 miligram çinko verilmesinin zihinsel performansı artırdığını gösterdi. Çinko takviyesi alan çocukların bellek testlerine daha hızlı ve daha doğru yanıt verdikleri ve dikkatlerini koruma sürelerinin uzadığı gözlendi.

Çinkolu beslenmenin çok küçük çocuklarla yetişkinlerin motor, zihinsel ve psikososyal fonksiyonlarıyla ilintisi daha önceden biliniyordu; ama bu, büyüme çağındaki çocukları kapsayan ilk çalışma. Çinko eksikliği, refah toplumlarında bile sıkça görülen bir durum ve özellikle büyüme çağında kendini gösteren bir sorun. Nedeni, bu çağdaki çocukların hızlı bir büyüme süreci içinde bulunmaları ve düzensiz yeme alışkanlıkları olması. ABD Tarım Bakanlığı, Tarım Araştırmaları Dairesi'ne bağlı Grand Forks İnsan Beslenmesi Araştırma Merkezi'nden Dr. James Penland'ın yönettiği çalışma 111 kız, 98 erkek 7. sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüş. Öğrenciler arasından seçilen gruplara hafta tatilleri dışında her gün 0, 10 ve 20 miligram çinkoglukonat katılmış meyve suyu içirilmiş. Çalışma sonuçlanana kadar da öğrencilere, anne-babalarına ve öğretmenlerine kime hangi miktarda çinko verildiği açıklanmamış. Deneyin başında ve sonunda öğrencilerin dikkat, bellek, sorun çözme ve el-göz koordinasyonu gibi zihin ve motor sistemle ilgili becerileri ölçmeye yarayan bir dizi eylemdeki performansları ölçülmüş. Klavye üzerindeki bir tuşu mümkün olan en büyük hızla tıklatmak, ekranda gezinen bir şekli bir bilgisayar faresi ile takip etmek, çok sayıda nesne arasından eş olanları ayıklamak, sözlerden ya da basit geometrik şekillerden oluşan dizileri öğrenmek ve hatırlamak ve nesneleri sınıflandırmak, deneklerden yapmaları istenen işlerden birkaçı. Çocuklardan uygulama öncesi ve sonrasında kan örnekleri alınarak içindeki çinko miktarı ölçülmüş.

Deney sonunda, kendilerine çinko takviyesi yapılan çocuklarla, hiç takviye yapılmayan (yalnızca plasebo, yani sahte takviye verilen) öğrencilerin performansları karşılaştırılmış. Günde 20 mg çinko takviyesi alanların, görsel bellek testlerindeki başarısı %12 oranında artarken, plasebo verilenlerde bu artış %6 düzeyinde kalmış. Sözcük tanıma testlerinde yüksek takviye alanlarla hiç almayanların başarı artış oranlarıysa, %9'a karşılık %3. Aynı grupların sürekli dikkat ve uyanıklık gerektiren işlerdeki performans grafiğindeki yükseliş de %6'ya karşılık %1. Ancak, çinko takviyesini bu yaş grupları için önerilen günlük 10 mg miktarında alan çocukların test performansındaysa kayda değer bir artış gözlenmemiş.

10 ya da 20 mg çinko takviyesinin çocukların motor ve sosyal başarılarına bir etkisi görülmemiş. Ancak, plasebo (sahte katkı) verilen kız çocuklarının sorun çözme becerilerinde %10'luk bir artış belirlenirken, az ya da çok çinko takviyesi yapılan kızlarda bir etki gözlenememiş.

Dr. Penland, yeni araştırmaların, artan çinko girdisinin büyüme ergenlik çağındaki çocuklarda zihinsel işlevleri, özellikle de belleği güçlendirdiğini doğrulaması halinde, bu yaş grubundaki çocuklar için önerilen diyet değerlerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekeceğini söylüyor. Bu önerilerse okullardaki kahvaltı ve yemek mönülerini, gıda yönetmeliklerini, paketler üzerinde yazılı beslenme değerlerini ve benzer uygulamaları etkileyecek.

Uzmanlar, çinkonun gıdalarda, özellikle de kırmızı etler, balık ve tahıllarda bol bulunan temel bir mineral olduğunu belirtiyorlar. Daha önce yapılan araştırmalar, çinkonun büyüme ve bağışıklık sistemi için gerekli olduğunu ortaya koymuştu. Bu mineralin ayrıca çok küçük çocuklarda göz-el koordinasyonuyla akıl yürütmede, yetişkinlerdeyse bellek, kas gücü ve dayanıklılıkta önem taşıyabileceği düşünülüyor.

Amerikan Deneysel Biyoloji Dernekleri Federasyonu Basın Açıklaması, 4 Nisan 2005



Alerjinin Sorumlusu Bulundu

Londra'daki University College'dan Profesör Santa Jeremy Ono başkanlığındaki bir ekip, konjuktivit denen göz alerjisinin, gözkapağının altındaki şeffaf sıvıda bulunan makrofaj yangı proteini 1a (MIP-1a) tarafından tetiklenen yangıdan kaynaklandığını buldu. Keşfin, şimdiye kadar tedavisi yapılamayan konjüktivite karşı etkili yeni ilaçların geliştirilmesini sağlayacağı düşünülüyor. Araştırmacılar, MIP-1a'nın ya da benzerlerinin, astım, dermatit ya da anafilaksis denen ve tüm vücudu etkileyerek ölümle sonuçlanabilen bir tür de dahil, öteki alerjilerden de sorumlu olduğunu düşünüyorlar. Batı toplumlarında nüfusun yaklaşık üçte biri, şu ya da bu tür bir alerjiden şikayetçi.

University College London Basın Bülteni, 13 Ocak 2005

Kansere Karşı İlaç

Temple Üniversitesi araştırmacıları, kanser hücrelerinin bölünmesini durdurarak tümörlerin ölmesine yol açan bir ilaç bulduklarını açıkladılar. ON01910 adlı küçük molekül, kanserin yayılmasında rol oynayan Plk1 adlı bir genin işlevini baskılıyor. Biyokimya profesörü Prem Reddy başkanlığındaki ekip, 94 ayrı kanser türü üzerinde tek başına ya da başka ilaçlarla birlikte denenen ilacın etkili bir kanser baskılayıcı olduğunu, çoğu kez tümörlerin tümüyle yok olmasını sağladığını açıkladı.

TempleUniversitesiBasın Bülteni, 14 Mart 2005



Ağız Kokusuna Karşı Yoğurt

Japon araştırmacılar, şeker vb. katılmadan yenen geleneksel yoğurdun, ağız kokusuna neden olan bakterileri azalttığını açıkladılar. Tsurumi Üniversitesi'nden diş ve ağız sağlığı uzmanları, gönüllü deneklerle yürüttükleri bir çalışmada, 6 haftalık uygulama sonunda ağızdaki hidrojen sülfid ve öteki uçucu sülfid bileşenlerinin %80 oranında azaldığını belirlemişler. Ayrıca yoğurt yiyenlerde plaka oluşumunun, yemeyenlere göre çok daha az olduğu ortaya çıkmış.

Uluslararası ve Amerikan Dental Araştırmalar Derneği Basın Bülteni. 10 Mart 2005



Karga Buruna Son

Burnun ortadaki üçte birinin aşırı kıvrık olmasıyla betimlenen “karga burun” ya da Batı’daki tanımıyla “kartal burnu”, yalnızca estetik bir sorun değil, aynı zamanda nefes almayı da güçleştiren tıbbi bir sorun. Burun kemiğinin sözü edilen bölgesi üzerindeki doku ve deri çok ince ve altındaki bozukluğu kolayca gösteriyor. Ayrıca, derialtındaki kemik de esnek ve düzeltmesi güç. Rinoplasti denen ameliyattan sonra kalan bir bozukluk da hastayı etkiliyor. Ancak, Sydney’deki (Avustralya) Royal Prince Alfred Hastanesi’nden Martyn Mendelsohn soruna bir çözüm bulmuş. Yaptığı, burun yapısını güçlendirmek içim kemiğe yüksek yoğunluklu, delikli polietilen (HDPP) madde eklemek. Araştırmacı, 26 erkek ve 15 kadın üzerinde yaptığı ameliyatlar sonunda burunların büyük ölçüde düzleştiğini bildiriyor.

JAMA Basın Bülteni, 21 Mart 2005

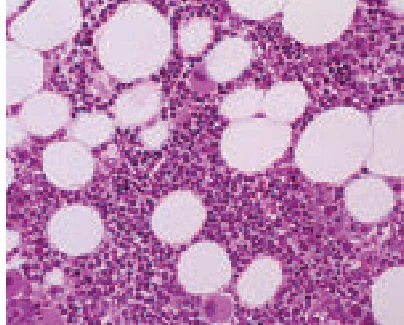
Ben Ne Zaman Kansere Dönüşür?

Boston’daki (ABD) Çocuk Hastanesi ve Dana Farber Tıp Merkezi’nden araştırmacılar, öldürücü bir deri kanseri türü olan melanomanın ortaya çıkış nedeniyle ilgili önemli bir ipucu elde ettiler. Melanoma, dünyada hızla artan bir kanser türü. Melanoma vakaları her 10-20 yılda iki katına çıkıyor. Deride başlayan kanser metastaz yaptığında, yani öteki dokulara ve organlara sıçradığında hastanın yaşam süresi 6-10 ayla sınırlı oluyor.
Son yıllarda genetik araştırmacılarının gözdesi haline gelen siyah beyaz çizgili zebra balıklarını kullanan Dr. Leonard Zon, BRAF adı verilen bir genin değişim (mutasyon) geçirmesinin ben oluşumuna yol açtığını, bunun tümör baskılayıcı bir gen olan p53 genindeki bir mutasyonla birleşince, kanseri tetiklediğini ortaya çıkardı.
Zebra balıklarının popüler olmasının nedeni, genlerinin insan genlerine çok benzemesi ve gen haritalarının tümüyle çıkarılmış, yani tüm genlerinin biliniyor olması. Bir başka neden de hızla ürüyor olması. Bir dişi, bir hafta içinde 300 yavruya sahip oluyor. Böylece araştırmacılar çok hızlı biçimde genetik varyasyonlar elde edip sonucu inceleyebiliyorlar. Zon ve ekibi önce gen mühendisliği yöntemleriyle insan BRAF geninin mutasyonlu bir biçimini taşıyan zebra balıkları üretmişler. Balıkların derilerinde siyah pigmentli benler oluşmuş. Balıkların p53 genlerinde de mutasyon oluşturulduğunda, insan kanserine benzeyen ve hızla yayılan melanomalar ortaya çıkmış. Bu tümörlerden alınan hücreler sağlıklı balıklara aşılandığında, onların da melanoma geliştirdiği görülmüş.

Boston Çocuk Hastanesi Basın Bülteni, 7 Şubat 2005

Lösemiyi Tetikleyen Enzim Bulundu

B hücresi kronik lenfositik lösemi (B-CLL), yetişkinlerde en sık rastlanan lösemi türü. Bağışıklık sistemi hücrelerinden olan B-lenfositlerin giderek kanda, kemik iliğinde ve lenf dokularında birikmesiyle kendini gösteriyor. Hastalığın erken evrelerinde B-CLL’in, normal B hücresi ölümünü (apoptosis) tetikleyen



programlanmış sinyallerde henüz tanımlanamamış bir bozukluktan kaynaklandığı düşünülmekteydi. İtalya’daki Padua Üniversitesi’nden Livio Trentin ve arkadaşları Lyn denen bir enzimin B hücreleri içinde yer değiştirmesi ve aşırı ifade edilmeye başlamasının, hücreye apoptozise karşı direnç kazandırıp B-CLL gelişimine yardımcı olduğunu gösterdiler.

Journal of ClinicalInvestigation Basın Bülteni, 13 Ocak 2005



Sağlığınız İçin Gülün

Maryland Üniversitesi’nden (ABD) araştırmacılar, gülmenin damar sağlığı için gerekli olduğunu belirlediler. Sağlıklı 20 deneğe sırasıyla komik ve stres yaratıcı film sahnelerinin gösterildiği çalışmada gülmenin, damarlardaki endotelyum denen astar dokuyu, kan akışını hızlandırmak için genişlettiğini ortaya kondu.
Damar sağlığında önemli role sahip olan endotelyum, kan akışını düzenlediği gibi, kanın kıvamını ayarlıyor ve yaralanma, enfeksiyon, rahatsızlık gibi etkenlere karşı kimyasallar salgılıyor. Endotelyum, ateroskleroz (atardamarların sertleşmesi) gibi kalp-damar hastalıklarının seyrinde de önemli role sahip.
Çalışmada, yarısı erkek, yarısı kadın olan deneklere 48 saat arayla komik (King Pin) ve stresli bir filmden (Er Ryan’ı Kurtarmak) seçilen pasajlardan önce biri, sonra öteki gösterilerek kolun ana atardamarındaki kan akışı ölçülmüş. Er Ryan’ı Kurtarmak filminde, Normandiya çıkarması sırasında vurulan askerlerin gösterildiği sahnelerden sonra 20 denekten 14’ünün kan akışında azalma belirlenmiş. Komik film sahnelerinin ardındansa 20 denekten 19’unun kan akımı hızlanmış.
Araştırmayı yöneten Dr. Michael Miller “endotelyum üzerinde izlediğimiz yarar, aerobik egzersizden beklediğimiz yarara yakın; egzersizle birlikte gelen ağrı, kas gerilmesi de yok” diyor. “Tabii, egzersizi bırakıp gülmekle yetinin demiyoruz; dediğimiz gülmeyi bir alışkanlık haline getirin. Haftada üç gün yarımşar saatlik egzersiz ve her gün 15 dakika gülmek, dolaşım sisteminin sağlığı için gerekli”.
Ancak Dr. Miller, deneyde gülmenin sağladığı yararın fizyolojik kaynağının belirlenemediğini kaydediyor. “Akışı hızlandıran, gülüş ve kahkahaların diyafram kasını hareketlendirmesi mi, yoksa gülmenin tetiklediği, endorfinler gibisinden birtakım kimyasalların salımı mı, belli değil” diyor. Bununla birlikte, nitrik oksit adlı bir bileşimin damarların genişlemesi üzerindeki rolünün bilindiğini hatırlatıyor. “Belki de zihinsel stres, nitrik oksidin ayrışmasına ya da nitrik oksit üretimini tetikleyecek uyarının baskılanmasına yol açarak damarları daraltıyor”.

Maryland Universitesi Tıp Merkezi Basın Bülteni, 7 Mart 2005s

Genetik

Tarih Öncesi Genler mi Taşıyoruz?



Son 15 sene içinde tarih öncesine ait insan fosilleriyle, mitokondriyal DNA ve Y kromozomu örnekleriyle yapılan araştırmalar, günümüz insanının atasının Afrika'da ortaya çıktığını, daha sonra buradan dünyaya yayıldığını ve daha eski insan örnekleriyle genetik olarak karışmaksızın onların yerini aldığını destekliyordu. Ancak, Nisan ayının başında Wisconsin'de yapılan bir genetik sempozyumunda, iki bağımsız grup tarafından, günümüz insanının başka insan türleriyle eşleştiğini gösteren veriler sunuldu.
Rutgers Üniversitesi'nden (ABD) genetikbilimciler Makoto Shimada ve Jody Hey, dünyanın çeşitli yerlerinden 659 insana ait 10,1 kilobazlık belirli bir DNA bölgesi üzerinde yaptıkları incelemeler sonucunda, bir arada kalıtlanan ve kökeni eski Asya'ya dayanan bir genetik mutasyonlar seti bulduklarını açıkladılar. Söz konusu DNA bölgesi üzerindeki çeşitlilik en fazla Afrika'da görülürken, haplotip X adını verdikleri tek bir ender tür mutasyonaysa, yalnızca Avrupa-Okyanusya arasında yaşayan 9 kişide rastlandı. Afrika örneklerinin hiçbirinde görülmeyen bu mutasyonun, yaklaşık 1 milyon yıl önce, yani günümüz insanının Afrika'dan dünyaya yayılmaya başlamasından çok önce ortaya çıktığı düşünülüyor.



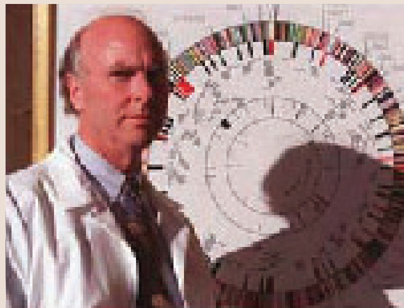
Arizona Üniversitesi'nden genetikbilimci Michael Hammer ve Dan Garrigan'ın Rutgers grubundan bağımsız olarak yaptığı araştırmadaysa, X kromozomunun RRM2P4 bölgesinde, Afrika'da neredeyse hiç görülmeyen, ancak Doğu Asya'da oldukça yaygın olarak rastlanan, yaklaşık 2 milyon yaşında bir haplotip ortaya çıkarıldı. Bu haplotipin, bir zamanlar Asya Kıtası'nda yaşamış olan *Homo erectus*'da ortaya çıkmış olabileceği olasılığı üzerinde duruluyor.
Küçük gen bölgeleriyle yapılan araştırmaların bu gibi çalışmalarda yeterli kabul edilmemesi gerektiği üzerinde önemle duran araştırmacılar, bu heyecan verici sonuçların ışığında, daha geniş gen bölgeleri üzerinde çalışmaya başlamak için sabırsızlanıyorlar.

Deniz Candaş

Science, 22 Nisan 2005

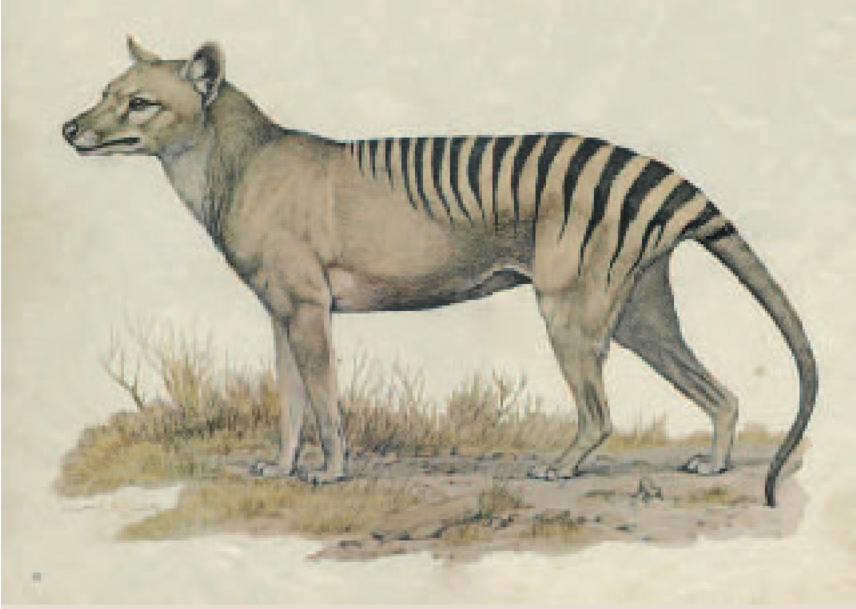
Soluduğumuz Genler

Genetik dünyasının yorulmak bilmeyen deha beyni J. Craig Venter, ne karada ne suda ne de havada incelenmemiş gen bırakmamaya kararlı...
Şimdilerde Sargasso Denizi'nde yürütülen bir pilot proje kapsamında, dünyanın dört bir yanında deniz suyunda yaşayan organizmaların genlerinin kataloglanmasıyla uğraşan Venter, yeni bir proje için şimdiden kolları sıvadı: Havada uçuşan bakterilerin, virüslerin, mantarların ve diğer mikropların DNA'larının envanterini çıkarmak.
Bu yeni "havadar" genom projesi için başlangıç noktası olarak Manhattan semalarını seçen Venter, bir çatı filtresinin topladığı maddeleri incelemeye çoktan başladı. Hava izleme çalışmaları yürüten güvenlik birimlerinin yalnızca şarbon gibi belirli bazı hastalıkların etkenleri üzerinde yoğunlaşmasının yeterli olmadığını özellikle belirten Craig Venter, bu proje sayesinde, başta sağlığımızı tehdit edenler olmak üzere, atmosferde serbestçe dolaşan mikroorganizmalar hakkında bilgi sahibi olmamız yolunda büyük bir adım olacağını söylüyor. Binaların içinden de örnekler toplamayı amaçlayan ekip, çalışma sonucunda elde edilen verileri, herkesin erişimine de sunacak.



Deniz Candaş

Science, 11 Mart 2005



Kaplanı Bul, Parayı Kap...

Az buz da değil... Tam 1,25 milyon Avustralya doları! ABD dolarına vurunca 970.000'e iniyor; ama olsun. Kaplan denmesi, herhalde Avustralya'ya İngiltere'den göçenlerin hiç kaplan görmemiş olmalarından kaynaklanıyor. Sırtında siyah çizgiler olan bir kurda daha çok benziyor. Zaten Türk biyoloji literatüründeki adı da "keseli kurt". Bizim Çomar'ı boyayıp yutturmak isteyebilecekler için küçük bir ayrıntı: Tasmanya Kaplanı, temsilcisi olarak kanguruyu tanıdığımız keseliler diye bilinen memeliler sınıfına giriyor.
Tasmanya Kaplanı, yabanıl bir birey onyıllarca görülmediğinden ve tutsak olan son birey de 1936 yılında Avustralya'nın güneyindeki Tasmanya adasındaki Hobart hayvanat bahçesinde öldüğünden, 1986 yılında resmen soyu tükenmiş hayvanlar sınıfına sokulmuş.
Ama bir Alman turistin geçtiğimiz şubat ayında çektiği ve gerçekliği henüz kanıtlanmamış bir kaplan fotoğrafının, bir medya fırtınası koparması üzerine The Bulletin gazetesi, 125. kuruluş yıldönümüne de denk gelmesi nedeniyle kesenin ağzını açmış ve ödülü ilan etmiş. Bu arada bir turizm şirketi de ödüle 1.36 milyon dolar (hem de ABD) eklediğini açıklamış.
Ama para "kaplanın ağzında". İddia sahiplerinin, vurulmamış bir kaplanın önce sayısal kamerayla çekilmiş daha sonra da videoyla çekilmiş görüntülerini sunmaları, daha da ötesi, bir hayvanı inceleyen bir veterinerden onay almaları gerekiyor. Bitmedi!.. Paraya uzanmak için biliminsanlarının DNA testletiyle hayvanın gerçekten bir Tasmanya Kaplanı olduğunu belirlemeleri gerekiyor. İşin en zor yanı da, Tasmanya Kaplanı'nın sağ olduğu yolundaki medya fırtınasına itibar etmeyen Yeni Zelanda yönetiminden bir izin koparabilmek. The Bulletin gazetesinin genel yayın yönetmeni Garry Linnell, ödülü hak edecek bir keşfin fazla olası olmadığını kabul ediyor. Ama yine de "yüzyılın keşfi" peşinde koşmaktan vazgeçmeyeceğini söylüyor.

Science, 1 Nisan 2005

İnsanlık Tarihini Aydınlatma Yolunda "Genografi" Projesi

A.B.D. Ulusal Coğrafya Derneği (National Geographic Society) ve IBM firması, insanlığın tarih boyunca yaptığı genetik göçlerin sırlarını aydınlığa kavuşturmak üzere, çok büyük ölçekli bir araştırma projesinin duyurusunu yaptı. Genografi Projesi olarak adlandırdıkları bu çalışmada, dünyanın dört bir yanından 100 bin insan DNA'sı örneği toplamayı ve bunların incelenmesi yoluyla da göç rotalarının ortaya çıkarmayı amaçlıyor. Projenin yürütücülüğünü üstlenen National Geographic ekibinden populasyon genetikçisi ve insanlık tarihi çalışmaları tanıtımcısı Spencer Wells, dünyanın farklı yerlerinde bulunan 10 çalışma grubunun, bulundukları yerdeki yerli halklardan DNA örnekleri toplama çalışmalarının eşgüdümünden de sorumlu olacak. Avustralya Adelaide Üniversitesi'nden Alan Cooper da, yine proje kapsamında,



dünyanın çeşitli yerlerinde ortaya çıkarılan korunabilmiş insan kalıntılarından DNA örnekleri toplamayı planlıyor. IBM firması da, Ajay Royyuru yönetimindeki bir ekiple, verilerin saklanmasından ve insanların göç yollarının ortaya çıkarılması amacıyla bilgisayar ortamında incelenmesinden sorumlu olacak.
Araştırmacılar bu kadar kapsamlı bir inceleme çalışmasının işleyişini görmek için sabırsızlanadursun, proje yürütücülerinin daha önce başlatılan benzer bir çalışmanın karşısına çıkan sorunlardan uzak kalıp kalamayacakları konusundaki endişeler sürüyor. Genografi Projesi, Stanford Üniversitesi'ne bağlı Morrison Enstitüsü'nce başlatılan, ancak teknik ve politik aksaklıklar nedeniyle uzun zaman boyunca aşama kaydedemeyen İnsan Genom Çeşitliliği Projesi (HGDP)'nin bir benzeri. İnsan Genom Çeşitliliği Projesi'nin zorluklarla karşı karşıya kalmasının en büyük nedenlerinden biri, yerli halkların, doku ve DNA örneklerinin ticari amaçlarla istismar edileceğinden dolayı duydukları endişe olmuştu. Genografi Projesi ise, elde edilecek olan verilerin biyomedikal araştırmalarda kullanılmayacağı konusunda bir güvence vererek, bu etik tartışmalarından üstesinden gelebilme şansına sahip.
Proje sonucunda ortaya çıkarılacak olan veriler, halka açık bir veri tabanına girilecek. Buna ek olarak, projeye genleriyle katkıda bulunmak ya da geçmişi hakkındaki detayları öğrenmek isteyenlere, belirli bir ücret karşılığında DNA kitleri de satılacak.

Deniz Candaş

Science, 15 Nisan 2005



Gökbilim

Yıldız Hırsızlığına Suçüstü

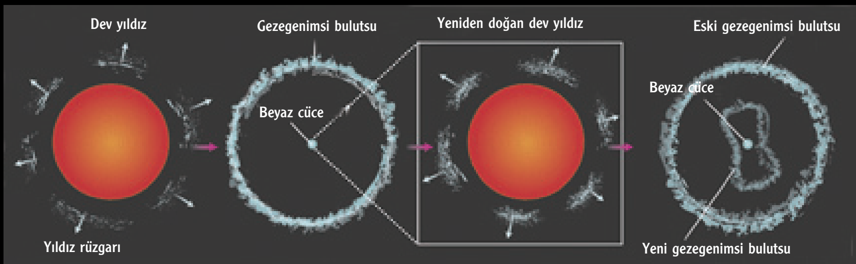
NASA'nın Chandra X-ışını Uzay Teleskopu, ilk kez bir yıldızın diğerinden gaz çalmasını görüntüledi. Söz konusu suç, Dünya'ya 420 ışıkyılı uzaklıkta Mira AB adlı bir ikili yıldız sisteminde işleniyor. Yıldızlardan biri, ömrünün sonuna geldiği için çapı 600 katına çıkmış bir kırmızı dev, ötekiyse aynı süreci çok daha önce geçirip dış katmanlarını uzaya salmış bir yıldızın Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış çıplak merkezi; yani bir beyaz cüce. Chandra'nın kırmızı dev üzerinde bir X-ışını parlaması belirlemesi, olayın sürprizi. Çünkü şimdiye kadar X-ışını parlamalarının beyaz cüce üzerine kırmızı devden yağan maddenin ateşlenmesiyle oluştuğu sanılıyordu. Kırmızı dev üzerindeki patlamanın, beyaz cücenin kütleçekim etkisiyle yıldızın katmanlarındaki çalkantıdan kaynaklandığı sanılıyor. Chandra'nın gönderdiği görüntünün en çarpıcı yanı, birbirlerinden 55 astronomik birim (Plüton gezegeninin Güneş'ten uzaklığının iki katı) uzaklıkta olan iki yıldız arasında ince bir gaz köprüsünün izlenebilmesi. Bu da beyaz cücenin yalnızca kırmızı devin rüzgarının püskürdüğü gazı yutmakla yetinmeyip, adeta ölüm döşeğindeki yıldıza bir pipet uzatıp kanını emdiğinin kanıtı.

NASA Basın Bülteni, 28 Nisan 2005

Yeniden Doğan Yıldızlar

Yıldızların yaşlanıp ömürlerinin sonuna yaklaşmaları çok uzun süreler alıyor. Örneğin, Güneşimiz yaklaşık 4,5 milyar yaşında ve daha ömrünü yeni yarılamış bulunuyor. Güneşten çok daha büyük yıldızlarınsa çok daha kısa ömürlü olduklarını biliyoruz. Ama bunların da yaşam döngülerini tamamlayabilmeleri için milyonlarca yıl gerekiyor. Oysa yıldızların yaşlanma sürecinin bazı evreleri son derece hızlı. Süpernova patlamalarını hariç tutacak olursak, bunların en hızlısı, dev bir yıldızın yeniden doğuşu.

Güneş benzeri yıldızların sonu belli: Merkezindeki hidrojeni tüketerek helyuma dönüştüren ve daha sonra helyum atomlarını birleştirerek oksijen ve karbona dönüştürmeye başlayan yıldız, merkezi bu elementlerle dolmaya başlayınca şişerek kırmızı dev aşamasına geçiyor ve artık enerjisini büyük ölçüde merkez dışında helyum ve hidrojenden oluşan kabukların yanmasından (yani bu elementleri birleştirerek daha ağır çekirdeklere dönüştürmelerinden) alıyor. Helyum yanması, hidrojen yanması sonucu yeterli helyum biriktiğinde birdenbire başlıyor ve kısa sürdüğü için bu evrelere "helyum flaşı" deniyor. Ömrünün sonuna gelmiş Güneş benzeri yıldızlarda bu helyum flaşları her 10.000-100.000 yılda bir tekrarlıyor. Kırmızı dev aşamasına geçip çapı yüzlerce kat artan yıldız, şişme sonucu soğuduğu için büzüşmeye başlıyor ve büzüşme iç katmanları ısıttığı için merkez dışında yeni bir kabuk ateşleniyor ve şişme yeniden başlıyor. Böyle birkaç şişme ve büzüşmeden sonra yıldız dış katmanlarını yavaşça uzaya salıyor; yaklaşık Dünya boyutlarına kadar sıkışıp ısınmış merkezse açığa çıkıyor. "Beyaz Cüce" diye adlandırılan sıcak merkez, uzaya salınmış olan dış katmanları ısıtıp iyonize ediyor ve ortaya tülden yapılmış, bir süre ışıldayan gece lambası görünümlü bir gezegenimsi bulutsu çıkıyor. Gezegenimsi bulutsunun kısa süre sonra dağılmasının ardından, sıcak beyaz cüce yavaş yavaş soğuyor ve artık ışımadığı için görünmeyen bir "kara cüce" haline geliyor. Ancak, bazen beyaz cüce, unutulup gitmek olan kaderini kısa bir süre için ertelemeyi başarıyor. Çok büyük ölçüde karbon ve oksijenden oluşan ve artık nükleer tepkime üretemeyen cücenin sıcaklığı, bazen üzerinde hala kalmış olan helyumu ateşleyerek yeniden nükleer tepkimeleri başlatıyor. Bu nükleer tepkimeler enerji açığa çıkarıyor ve cücenin yeniden birkaç yüz Güneş çapına kadar şişmesine ve yüzeyinin soğumasına yol açıyor. Beyaz Cüce, bir kez daha kırmızı dev olarak görkem kazanıyor. Ancak bu ikinci yaşam fazla uzun sürmüyor. Yıldız beyaz cüceye dönüş sürecini bir kez izleyinceye kadar yalnızca 10 ila 1000 yıl arasında bir süre geçiyor. Bu kısa ikinci ömür, kırmızı dev aşamasına geçmiş yıldızların yaklaşık %20'sinin bu ikinci yaşama kavuşacağının öngörülmesine karşılık neden şimdiye kadar yalnızca üç örnek görülebildiğini açıklıyor.

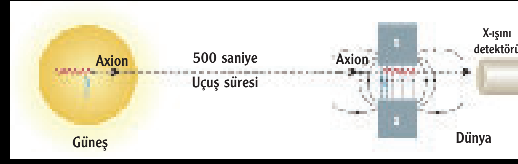


Science, 8 Nisan 2005

Fizik

Manyetik Teleskopla Axion Avı

İki yıl süreyle Güneş'i gözledikten sonra, atık bir mıknatıstan yapılı sıra dışı bir "teleskop", ilk sonuçlarını ortaya döktü. Aslında varlığı kesin olarak belirlenemeyen bir parçacık olan hedefini avlayamamış olsa da, fizikçiler CERN Axion Güneş Teleskopu'nun (CAST) şimdiye kadar ayak basılmamış bir alanda yararlı bilgiler derlediği görüşündeler.
CAST, temel olarak Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de yapımı süren Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adlı hızlandırıcının tasarımında kullanıldıktan sonra devre dışı bırakılan, 10 metre uzunluğunda bir mıknatıs. CERN araştırmacıları mıknatısı etkinleştirdiklerinde 9 tesla gücünde bir manyetik alan yaratıyor. Bu, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) cihazlarında yaratılan en güçlü manyetik alandan beş kat daha güçlü bir alan. Parçacık fizikçilerinin gözüyle bakıldığında, manyetik alanlar bir parçacıktan ötekine gidip gelen, belirlenemeyen "sanal" fotonlarca oluşturuluyor. CAST'ın etrafında kaynaşan sanal fotonların da axion diye adlandırılan parçacıkların yakalanacağı bir tuzak olacağı umuluyor.
1970'lerde Standart Model'deki bir açığı kapamak için varlığı kuramsal olarak öngörülen axion, evrendeki maddenin çok büyük bölümünü meydana getiren "karanlık madde" için başlıca aday parçacık. Onlarca yıl boyunca hiçbir deney, bir axion yakalayabilmiş değil ve birçok fizikçi, parçacığın varlığından kuşku duyuyor.

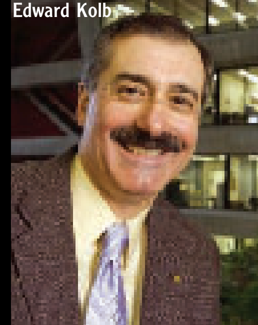


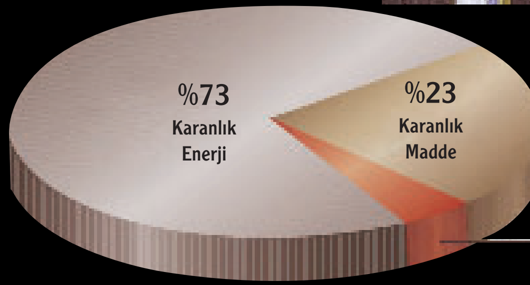
Ancak, eğer gerçekten böyle bir parçacık varsa, Güneş'in merkezinde her saniye muazzam miktarlarda oluşması ve her yöne saçılıyor olması gerekli. CAST'ın görevi de işte burada başlıyor. Bir axion, mıknatısınıza ulaştığında buradaki sanal fotonlardan biriyle birleşerek onu gerçek bir fotona dönüştürüyor.
Eğer axion doğru kütledeyse ve istenen etkileşim özelliklerine sahipse, manyetik alan bir katalizör işlevi görür ve gelen axionla aynı kütlede olan ve aynı doğrultuyu izleyen gerçek bir foton çıkar. Teleskopun altına yerleştirilmiş bir X-ışını detektörü de bu fotonları saymak için hazır bekler.
CAST'ın Güneş gözleminin ilk altı aylık dönemine ait olan ve *Physical Review Letters* dergisinde yayımlanan inceleme sonuçlarına göre axion hâlâ ele geçebilmiş değil. Ancak CAST araştırmacıları, çalışmanın axionun özellikleriyle ilgili olasılıklar aralığını daha şimdiden büyük ölçüde daralttığını vurguluyorlar.

Science, 15 Nisan 2005

Karanlık Enerji İçin Matematik Savaşı

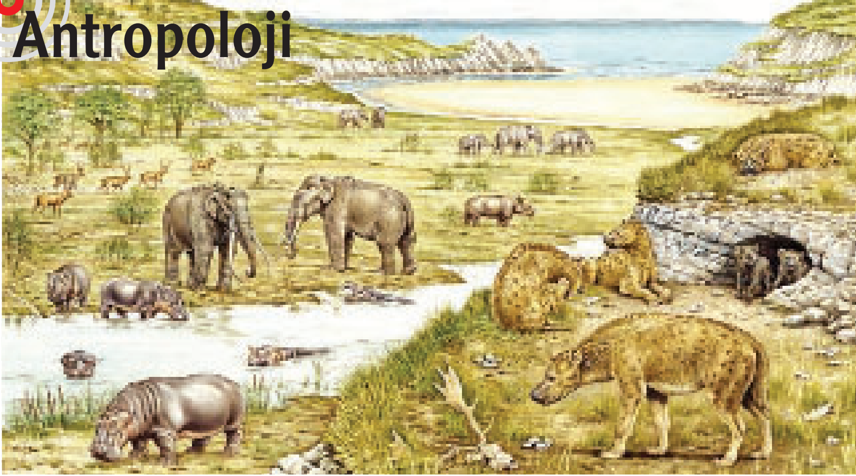
Evren içeriğinin dörtte üçünü oluşturduğu hesaplanan ve kütleçekiminin tersine itici özelliğiyle evreni hızlanarak genişlettiğine inanılan, fizikte yeni bir paradigma oluşturmaya aday "karanlık enerji" bir yanılsama mı? Bu iddiayı ortaya atan fizikçi Edward Kolb, "bunun için henüz hayatım üzerine bahse giremem" diyor. "Ama arkadaşlarımınki üzerine girebilirim!". ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'nda (Fermilab) görevli olan Kolb, üç İtalyan meslektaşıyla birlikte bir paylaşım sitesine (www.arxiv.org) gönderdiği bir makalede, karanlık enerjinin aslında bir enerji ya da madde olmadığını, Büyük Patlama'dan sonraki saniye kesirleri içinde gerçekleşen şişme sürecinin yarattığı dalgaların bir etkisi olduğunu öne sürmüştü. Yaygın kabul gören kozmoloji modellerinde, evrenin ilk anlarındaki kuantum çalkalanmaların yol açtığı şişmenin, evreni çemberi düz bir hat olacak kadar genişlemiş bir küre haline getirdiği varsayılıyor. Son yıllarda uzak süpernovalar üzerinde yapılan gözlemler ve Büyük Patlama'dan 300-400.000 yıl sonra yayılan ve bugün tüm evreni dolduran fosil radyasyon üzerinde yapılan duyarlı ölçümler, şişme kuramına ve karanlık enerjinin varlığına kanıt olarak gösterilmekteydi.
Kolb ve arkadaşları Mart ayının ortasında açıkladıkları makalede öngördükleri şişme dalgalarının boyutlarının, görünür evrenin ölçeğinden çok daha büyük olduğunu öne sürmekteydiler. Yazarlara göre evrenin hızlanarak genişlemesine yol açan, uzay zaman içinde yayılan bu muazzam dalgalardı. Makalenin fizik toplumu içinde yarattığı dalgalar da daha az görkemli olmadı. Bu makalenin tetiklediği birçok başka makale de yayımlandı.
Ancak Princeton Üniversitesi'nden iki fizikçi, Kolb ve arkadaşlarının vardıkları sonucu geçersiz kılan bir hesap hatası yaptıkları görüşünde. Uros Seljak ve Chris Hirata, aynı siteye gönderdikleri bir makalede Kolb ve arkadaşlarının açıklamasına iki cepheden saldırıyorlar: Önce, genel görelilik denklemlerine dayanan güçlü bir denklem kullanarak geliştirdikleri teoremle, varlığı öne sürülen muazzam dalgaların evreni hızlandırarak genişletmesinin mümkün olmadığını gösterdiler. İkinci cepheden yönelttikleri saldırının hedefiyse, Kolb'ün matematik hesapları. Seljak ve Hirata'ya göre Kolb varsayımımın karışık matematik formüllerini kurarken, vardığı sonuçları geçersiz kılan (götüren) bazı terimleri yanlışlıkla atlamış. Seljak, "vardıkları sonuçta bir götürüm olması gerektiğinin farkına varamamışlar" diyor. "Böyle şeyler olabilir; bunlar kolay hesaplar değil". Başka bazı fizikçilerin Seljak ve Hirata'nın açıklamasıyla tatmin olmuş görünmesine karşın Kolb, varsayımının ve hesaplarının doğruluğunda ısrarlı. Seljak ve Hirata'nın kendilerinin yanlış hesap yaptıklarını söyleyen Fermilab fizikçisi "Ama yazdıkları makale bizim düşüncelerimizi daha da berraklaştırdı. Yakında yeni bir makale daha göndereceğiz" diyor.


Edward Kolb



Science 22 Nisan 2005

Antropoloji



İngiltere'nin İlk (?) Yerleşimcileri

Buldukları birtakım taştan aletler ve hayvan kemiklerinin izini süren biliminsanları, insanların İngiltere'de sanıldığı gibi 500.000 yıl öncesinden beri değil, çok daha önceleri de yaşamış olabileceklerini ortaya koydular; belki de, İspanya ve İtalya'da 800.000-1.000.000 yıl öncesinde ortaya çıkan ilk Avrupalılardan kısa süre sonra.

İlk "İngiliz" olarak tarih kayıtlarına geçmiş 500.000 yıllık "Boxgrove Adamı", 1993-1996 yılları arasında yapılan kazılarda İngiltere, Boxgrove'da ortaya çıkan diş ve bacak kemikleriyle kendini ele vermişti. Ancak yeni bazı kazı alanlarında yapılan çalışmalar, İngiltere'de ondan da önce yaşamış insanlar olabileceğini göstermenin ötesinde, Avrupa'ya bu dönemlerde birden fazla 'tip' insanın göçedip etmediği konusunda da ışık tutabilecek.

Londra'daki Doğal Tarih Müzesi'nden paleoantropolog Chris Stringer'e göre, ilk yerleşimciler, olasılıkla Britanya'nın o zamanlarki ılıman ve yumuşak ikliminin cazibesine kapılan bir hayvanlar ordusunun ardından buraya gelmişlerdi. Ancak sonraları iklim, izleyen birçok dönemde de olduğu gibi soğuyunca, ortalıkta insanın izi kalmamıştı. Boxgrove Adamı, o zamana kadar bilinen ilk Britanyalının, bir Neandartel öncülü ve kökleri Avrupa'da olan *Homo heidelbergensis* üyesi olduğunu göstermişti. Yeni kazı alanları herhangi bir insan kalıntısı bulundurmamakla birlikte, araştırmacılar, özellikle de İngiltere'nin doğusundaki Bytham Nehri kıyıları boyunca birçok alet bulmuş durumdalar. Nehir kıyısının en eski bölümlerinde bulunan bu aletlerin, Boxgrove Adamı'ndan çok daha eskilere, belki de en az 700 bin yıl öncesine işaret eden böcek ve hayvanlarla da yakından ilintili oldukları bulunmuş. Bu eski Avrupalıların, sıyırmaya ve kesmeye yarayan bir taştan aletler takımından yararlandıkları, ancak o zamanlar Afrika'da yaygın kullanımda olan bir "el baltasına" (Paleolitik İsviçre Çakısı adıyla da anılan, çok yönlü bir taştan alet) sahip olmadıkları ortaya çıkıyor. Stringer, Boxgrove Adamı'nın bu baltayı kullandığının bilindiğini, dolayısıyla da onun farklı bir göç dalgasının parçası olabileceği görüşünde. Hayvan fosillerinin incelenmesiyle de, şimdi yalnızca Afrika'da yaşayan hayvanların, kuzey Avrupa'dan İngiltere'ye bir kara köprüsüyle geçmelerine elverecek ılıman bir iklim tablosu beliriyor. "Ancak," diyor Stringer, "insanların bir kez İngiltere'ye geldikten sonra buraya çakılıp kaldıklarını düşünmek yanlış olur. Buradaki insan yerleşimleri, iklime bağlı olarak bir görünüp bir kaybolmuştu. İnsan varlığının devamlılık göstermesi, ancak 12.000 yıl öncesinden bu yana sözkonusu olabilir."

Zeynep Tozar

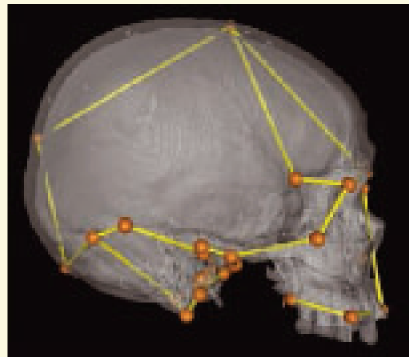
Science, 22 Nisan 2005

Yüze mi Güvenmeli, Kafatasına mı?

Fosilleri birbirleriyle kıyaslayarak sonuçlara varma çabasındaki antropologları yıllardır uğraştırmış temel bir soru var: Benzerlikler akrabalıktan mı, yoksa farklı bölgelerde gerçekleşmiş evrimsel 'dayatmalardan' mı kaynaklanıyor? Sözgelimi, günümüz Avrupalıları ve Neandertaller için ortak olan çıkık burun tipi, kimilerince ortak ataya bağlanırken, kimilerince de Avrupa'daki serin hava koşullarının sonucunda ortaya çıkan ve birbirinden bağımsız evrimsel uyum süreçlerinin ürünü.

Geçtiğimiz Ocak ayında gerçekleştirilen ve Neandertal uzmanlarını biraraya getiren bir toplantıda, evrimsel antropologlar Katerina Harvati ve Tim Weaver, bu konuda ilginç bir sunum yaptılar. Araştırmacılar, genetik ve çevresel etkilerin, kafatasındaki üç bölgeyi; beyin kabı, yüz ve temporal kemiği (şakak, kulak ve üst çene ekleminin kesişim bölgesinde yer alan kemik) nasıl etkilediğini anlamanın yeni bir yolunu açıkladılar. Dünyadaki on farklı populasyona ait örneklerle çalışan Harvati ve Weaver, üç farklı veriyi birbirleriyle karşılaştırmışlardı: kafatası biçimindeki farklılıklar, genetik farklılıklar (Luigi Cavalli-Sforza'nın küresel veritabanından yararlanarak) ve iklimsel farklılıklar.

Araştırmacılar, bu üç bölgenin her birindeki biçimsel farklılıkların, gerçekten de genetik olanlarına karşılık geldiğini bulmuşlardı. Ancak yüzün biçimi, iklimle de yakından ilişkiliydi. Sözgelimi Grönlandlılarla kuzey Avrupalıların yüzleri, genetik olarak birbirinden uzak olsalar da, basıktı. Buna karşılık beyin kabının şekli iklimi yansıtmıyor, genlerle yakından izlenebiliyordu. Harvati'ye göre, bu özellikten yola çıkıldığında, sözgelimi Suriyeliler, İtalyanlar ve Yunanlılar, hem genetik bakımdan hem de beyin kabı şekli bakımından biraraya toplanıyor ve görece yakın bir populasyon tarihine ışık tutuyorlardı. Temporal kemikse daha eskilere ilişkin bilgileri açığa çıkarıyordu. Afrikalılar, kafatasının yalnızca bu bölgesi sözkonusu olduğunda diğer bütün populasyonlardan ayrı düşüyor ve bu da genetik verilerin açığa çıkardığı en eski ayrılma noktasına karşılık geliyordu. "Sonuçta" diyor Harvati, "çok uzak bir geçmişe gitmek istiyorsanız temporal kemiğe yönelip yüzü dışlayabilirsiniz. Çünkü yüzün yansıttığı, iklim ve genlerin oldukça karmaşık bir bileşeni."



Harvati ve Weaver'ın temporal kemik üzerinde yaptıkları incelemeler, yaşamakta olan ve Üst Paleolitik modern insanların biraraya gruplanabildiklerini, ancak Neandertallerin onlardan ayrı düştüğünü, yani gerçekten de apayrı bir tür oluşturduklarını gösteriyor.

Zeynep Tozar

Science, 11 Şubat 2005



Atalarımız Dünyaya Av Becerileri Sayesinde Yayılmışlar

Tüfeğin icadıyla mertliğin bozulmasından önce, atalarımız de kendi yöntemleriyle Taş Devri'ne egemen olmayı başarmışlar: Yaylar ya da mızrak fırlatıcılar kullanarak attıkları sivri uçlar. Bu küçük ve sivri taş uçlar ekledikleri mızraklar ya da oklarla avlanan Paleolitik avcıları, böylece hem av çeşitliliklerini artırmış hem de güvenli bir uzaklıktan avlanabilme şansını elde etmiş oldular. Hatta günümüzden 40 bin yıl önce Neandertal insanının yaşadığı Avrupa kıtasına geçiş yaptıklarında, büyük olasılıkla bu avlanma üstünlükleri sayesinde onları ortadan kaldırmaya bile gerek duymaksızın alt etmeyi ve baskın hale geçmeyi başardılar. Çeşitli noktalardan toplanan bu fırlatılabilen uçları, elle atılan mızrak uçlarından ayırt edebilmek için biri boyut diğeri de ağırlık karşılaştırması yapan iki bağımsız çalışma, zamanın bu yeni silahlarının ilk olarak Afrika'da ortaya çıktığı konusunda hemfikir. Ancak, çalışma sistemlerindeki farklılık yüzünden ortaya çıkış zamanı konusunda fikir birliğine varabilmiş değil. Günümüzden 40-50.000 yıl öncesine ait oldukları düşünülen bu uçlar, bilinen en eski yayın 11.000, en eski mızrak fırlatıcının da 18.000 yaşında olmasına karşın, teknolojinin çok daha eski olduğunun bir göstergesi.



Deniz Candaş

Science, 22 Nisan 2005

Toumai'nin Yeni Yüzü, İnsandan Yana

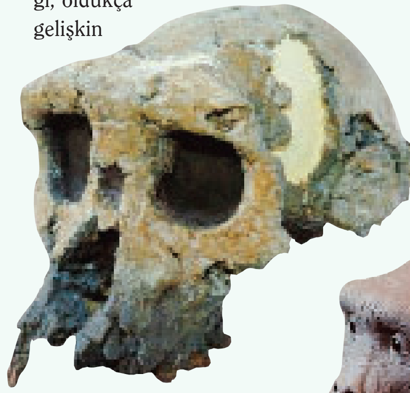
Çad'ın Djurab Çölü'nde 2001 yılında ortaya çıkarılan bir kafatası, insanlığın bebeklik günlerinde yaşamakta olan bir primatla ilgili ilk görüntüleri sunması bakımından, insanlığın köklerini bulmaya adanmış paleoantropologlar için bulunmaz bir hazine niteliğindeydi. Ancak 7 milyon yıl yaşındaki buluntu, bilinen en eski hominide ait kafatası olarak tanıtıldıktan sonra, bunun bir insan atasından çok, bir goril atasına yakın olduğu yolunda görüşler de ortaya çıktı. Şimdilerdeyse, Toumai adı verilen bu *Sahelanthropus tchadensis* üyesi, yine manşetlerde. Üstelik yepyeni iki görüntüyle: bir üç-boyutlu bilgisayar modeli, bir de kilden büst.

Fransa'daki Poitires Üniversitesi'nden Toumai'yi bulan ekibin başındaki Michel Brunet'ye göre, kafatasındaki diş ve çene kemiği parçalarının sunduğu bilgiler, üç-boyutlu modelin ayrıntılı incelemesiyle ortaya çıkanlarla birleşince, Toumai'nin gerçekten de bir hominid olduğu görüşü, büyük ağırlık kazanıyor; en azından insan ve atalarını içeren (ve gorilleri kesinlikle dışarıda bırakan) soyun bir üyesi olduğu. Yeni veriler, bu kafatasının sahibinin iki ayağı üzerinde yürümüş olabileceğine de işaret ediyor. Buysa, hominidlere özgü ve ayırıcı nitelikteki bir özellik. Sonuçta Brunet, Toumai'yi gorillerdense bizlere maletmeye kararlı görünüyor.

Toumai'nin yeni yüzü konusunda, en azından bir açıdan hemen hemen herkes hemfikir. Araştırmacılar arasında "bu olağanüstü kafatası modeli ve yüzün, ancak yüksek teknolojiyle derin bir anatomi bilgisinin bileşiminden ortaya çıkabileceği" görüşüne itiraz eden pek yok. Ancak Londra'daki University College'den anatomist Fred Spoor gibi, tanı için kuşkuyu bir süre daha elden bırakmamakta yarar görenler de yok değil. "Ne de olsa, üzerinde oldukça az bildiğimiz bir dönemden sözediyoruz" diyor Spoor.

Brunet, sonunda kafatasını Zürih Üniversitesi'nden nörobiyolog Christoph Zollikofer ve antropolog Marcia Ponce de Leon'a da göstermeye karar vermiş. Bu ikilinin özelliği, oldukça gelişkin ve yüksek çözünürlüklü kompüterize tomografi taramalarıyla ünlü olmaları. Araştırmacılar, üç-boyutlu bilgisayar grafik tekniğinden yararlanarak kafatasını parça parça biraraya getirmiş, sonra üzerinde 39 kritik nokta belirlemiş ve bunlardan yararlanarak kafatasını doğrudan fosil hominid kafataslarıyla, iki şempanze türüne ait kafataslarıyla ve goril kafataslarıyla karşılaştırmışlar. Zollikofer, Toumai'nin kafatası şeklinin hominidlerinkiyle tıpatıp örtüştüğünü ve "Toumai'yi bir insansımaymun olarak yeniden inşa etmenin olanaksız olduğunu" söylüyor.

Araştırmacılar, Toumai'nin dik yürüdüğüne ilişkin kanıtları, gözçukurlarından elde etmişler. Gözçukurunun tepesinden dibine çekilen bir çizginin kafa tabanındaki sanal bir düzlemle kabaca dik açı oluşturması, başın, yürürken dik duran bir omurgaya doğrudan oturduğu anlamına geliyor. Bu açı, dörtayak üzerinde yürüyen maymunlarda çok daha dar. Kuşkucularsa kafataslarının kendi 'başlarına' yürüyemediğine dikkat çekerek, bu savdan emin olmak için daha alt bölgelere ait kemik fosillerine de gereksinim olduğunu vurguluyorlar. Brunet, bu kemiklere de ulaşma umudunda. Ancak bunların farklı bir sonuç çıkaracağını sanmadığını da belirtmeden edemiyor.





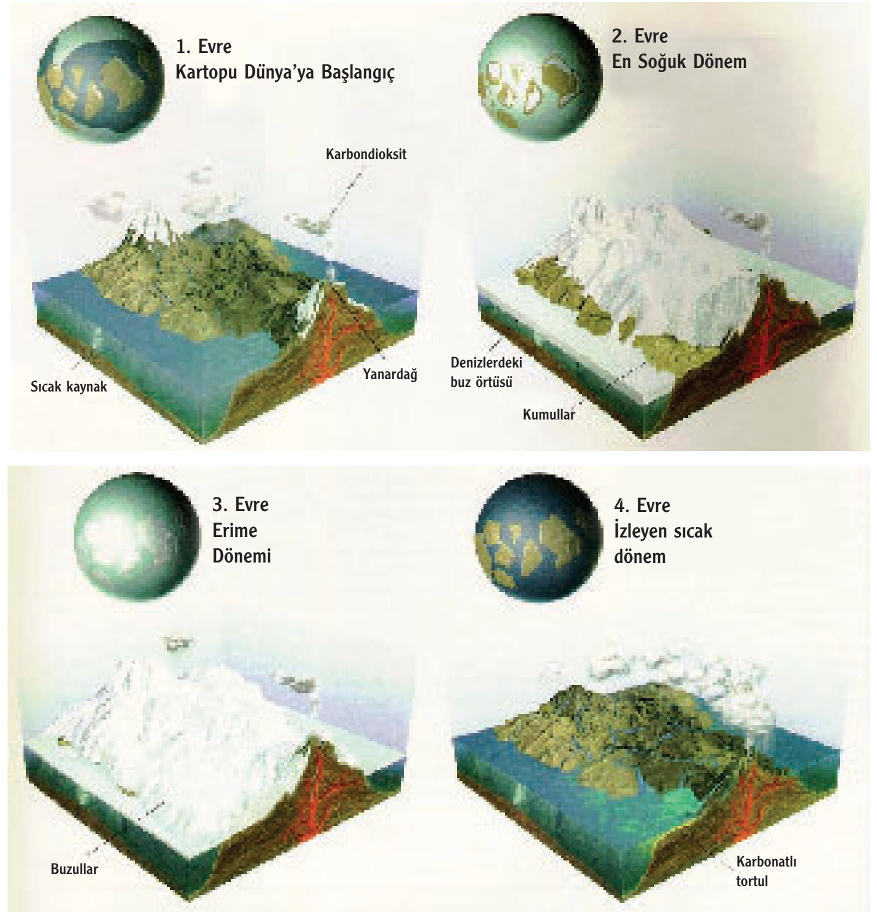
Zeynep Tozar

Science, 8 Nisan 2005



Paleontoloji

Kartopu Dünya'ya Kozmik Kanıt



Dünyamızın yarım milyar yıldan daha uzak geçmişindeki iklim koşullarıyla ilgili tahminlerde bulunmak kolay değil. Bu nedenle gezegenimizin bir zamanlar bir kutuptan ötekine buzlarla kaplı olduğu gibi çarpıcı iddialar için getirilen kanıtlar da tartışma konusu oluyor. Örneğin, bundan yedi yıl önce yeniden canlanan "kartopu dünya" hipotezi de, paleoiklimcilerin gezegenin buzdan mantosu için herkesin kabul edebileceği netlikte kanıtlar ortaya koyamamaları nedeniyle, son günlerde çekiciliğini yitirmeye başlamıştı.
Şimdiyse, Viyana Üniversitesi'nden jeokimyacı Bernd Boselitsch ve Christian Koeberl ile ekip arkadaşları, kartopu dünya hipotezine dünya dışından gelen bir kanıt bulmuş görünüyorlar: İridyum. Dünyamıza sürekli olarak meteorlarca taşınan iridyumun tortul katmanlardaki derişimi, daha önce de önemli olayların tarihlendirilmesinde kullanılmıştı. Örneğin, 65 milyon yıl önce dinozorların yeryüzünden silinmesine yol açtığı düşünülen büyük bir asteroidin darbesine kanıt olarak gösterilen olguların başında, ince bir tabaka halinde birikmiş iridyum gösterilmişti. Viyana ekibinin iridyuma dayalı açıklamasıysa daha dolaylı olmakla birlikte, yer ve iklimbilimcilerce ilginç ve inandırıcı olarak nitelendiriliyor.
Ekip Zambiya ve Kongo Demokratik Cumhuriyeti'ndeki bakır madencilerince bir zamanlar okyanus dibinde bulunan bir tortuldan alınan sondaj örneklerinde, aralarında iridyumun da bulunduğu 44 elementin derişimini incelemiş. Örnekler, 635 milyon yıl öncesinde bir buzul çağı sonuna ait. Araştırmacıları "kartopu dünya" hipoteziyle buluşturan, iridyum seviyesindeki ani yükseliş. Getirilen açıklama şu: Yeryüzü buzullarla kaplıyken uzaydan yağan meteorit tozu, buz üzerinde birikiyor ve iklim modelcilerince tahmin edildiği gibi "kartopu"nun aniden erimesiyle birlikte buz üzerinde biriken iridyum, ince bir deniz dibi tortulu halinde çökeliyor.
Bodiselitsch ve Koeberl, iridyum tabakasının kalınlığından, birikimin 12 milyon yıl sürdüğünü hesaplamışlar.
Öteki bazı araştırmacılara göre de eğer birikim 12 milyon yıl sürdüyse, bu gerçekten de dünyanın bir uçtan bir uca tümüyle buzlarla örtülü olduğunun göstergesi: Alternatif olarak ileri sürülen "sulu kartopu" modeli, buzul çağının tropikal bölgedeki kıtalarda buzullar oluşturmasına karşın, tropik denizlerin donmamış olduğunu varsayıyor. Ama eğer "sulu kartopu" hipotezi doğru olsaydı, yoğun yanardağ etkinlikleriyle ortaya çıkan karbondioksitin yol açtığı sera etkisi nedeniyle erimenin yalnızca bir milyon yıl içinde gerçekleşmesi gerekirdi. Ayrıca buzullardan açık okyanusa sürekli iridyum akışı olacağından, Viyana ekibinin saptadığı ani yükselme gerçekleşmeyecekti.
Ancak, biyokimyacılar topluluğu tam olarak ikna olmuş değil. Massachusetts'deki (ABD) Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nden Bernhard Peucker-Ehrenbirk, iridyumun uzay kaynaklı materyalin varlığı konusunda güçlü bir gösterge olmakla birlikte, yararlı bir takım işaretçiden yalnızca biri olduğu görüşünde. Araştırmacı, helyum ve osmiyum izotoplarının da bulunmasının, kanıtı tartışılır olmaktan kurtaracağını söylüyor.

Science, 8 Nisan 2005

Çok Pişmiş Ördek



Cardiff Üniversitesi'nden (Galler, İngiltere) Alan Channing yönetimindeki bir ekipçe ABD'deki Yellowstone Ulusal Parkı'nda bir geyzer havuzu içinde bulunan bu ördek fosilinin 5.000-10.000 yıl önce havuzda öldüğü sanılıyor. Silika içinde mükemmel biçimde korunmuş olan fosilde hayvanın tüyleri bile seçilebiliyor. Önemi, bir sıcak su kaynağı içinde bulunan ilk uçucu hayvan ve ender sayıda omurgalılardan biri olması. Bu türden fosillere ender rastlanmasının nedeni, yumuşak dokuların mikroplar ve sıcak sudaki kimyasal maddelerce kısa sürede yok edilmesi.
Sözkonusu fosilde dokuların kaybolmamasıysa, cesedi dolduran mikropların, hayvanın ortamdaki silika tarafından kaplanma sürecini hızlandırmış olmasıyla açıklanıyor.

Science, 22 Nisan 2005



Dünyamızın Atmosferi Başlangıçta Hidrojence Zengin, Yaşama Dostmuş

Gezegenimizin erken evrelerinde yaşamöncesi (prebiyotik) organik bileşenlerin varlığı, genellikle yaşamın ortaya çıkması için gerekli koşul olarak düşünülür. Biyolojik bakımdan önemli moleküller, hem yüksek düzeyde indirgeyici (CH_4 ve NH_3 bakımından zengin) hem de derecesi hidrojenin karbona oranıyla belirlenen görece zayıf indirgeyicilikte bir atmosferde etkin olarak oluşabilir. Oysa günümüzde yaygın kabul görmüş modellere göre erken evrelerinde Dünya'nın atmosferi ne indirgeyici, ne de hidrojence zengindi. CH_4 ve NH_3 derişimleri düşük ve havadaki hidrojen oranı da %0,3 ya da daha azdı. Böyle olunca da yaşamın ya organik moleküllerin sıcak su kaynaklarında oluştuğu ya da dünyamıza düşen asteroid, kuyrukluyıldız ya da meteorit gibi gökcisimlerince taşındığı düşünülüyordu.

Şimdiyse Colorado Üniversitesi'nden (ABD) bir grup araştırmacı, hidrojenin başlangıçta Dünya atmosferindeki sabit oranının %30 düzeyinde olabileceğini, bu durumda da yaşam için gerekli organik moleküllerin elektrik deşarjları (şimşek) aracılığıyla atmosferde ve denizlerde kolaylıkla oluşabileceği tezini ortaya attı.

Feng Tian başkanlığındaki ekibe göre başlangıçta dünya atmosferinde bolca bulunan hidrojenin, öteki modellerde savunulduğu gibi hızla uzaya kaçması için atmosferin en üst katmanlarının Güneş'ten gelen morötesi ışınımla yüksek derecede ısınmış olması gerekirdi. Buysa, aldığı ısıyı kolayca salamayan oksijenin varlığını gerektirir ki, başlangıçta atmosferin bileşiminde oksijen yoktu (oksijen Dünya'nın oluşmasından yaklaşık 2 milyar yıl sonra cyanobakterilerce fotosentez yoluyla üretilmeye başlandı).

Dolayısıyla hidrojenin atmosferden kaçış oranının düşüklüğünün, yanardağlardan çıkan yoğun hidrojenin atmosferdeki oranını sanıldığı gibi %0,3 oranında sabitlemesi düşünülemeyeceğinden, hidrojen derişiminin çok daha yüksek düzeylere tırmanmış olması gerekir.

Bugün atmosfer bileşiminde bulunmadığından, hidrojenin kaçmış olduğu da bir gerçek. Hidrojen, moleküler ağırlığı düşük olduğundan uzaya kaçabilir. Bu kaçışta, başlangıçta yaydığı ışınım bugünkünün birkaç katı olan Güneş'in hidrojene sağladığı enerjinin payı da var. Ancak araştırmacıların hesaplarına göre, Atmosferin üst tabakaları üzerine düşen morötesi ışınımın, günümüzdeki değerden 2,5 kat, yanardağlardan çıkan hidrojen miktarının da günümüzdekinden 5 kat fazla olması halinde, hidrojenin atmosfere çıkış ve kaçış oranları, atmosferde %30 oranında bir derişimi sabit kılacak biçimde dengeleyebiliyor. Güneş'ten gelen morötesi ışınım bugünkünün beş katı bile olsa, atmosferdeki hidrojen oranı %10 düzeyinde dengelenebiliyor.

Yaşamın yapıtaşları olan organik moleküller için karbon da gerekli. Dünyanın atmosferi, gezegenimizin oluşumunun hemen ardından yoğun olarak gerçekleşen göktaşı bombardımanı nedeniyle, ağırlıklı olarak karbondioksit bakımından zengindi. Ama zamanla karbondioksitin kayalarda birikmesi ve erozyonla denizlere taşınması nedeniyle, atmosferin kimyasal tepkimeler bakımından daha hareketli olan alt katmanlarındaki hidrojen-karbon dengesi, zaman içinde hidrojenin lehine değişti. Moleküler hidrojen/karbon oranının 1'e eşit ya da daha büyük olduğu karışımlarda, bazı yaşam öncesi organik bileşimlerin elektrik deşarjı yoluyla ortaya çıkış verimi, büyük ölçüde metandan (CH_4) oluşan bir atmosferdeki kadar yüksek.

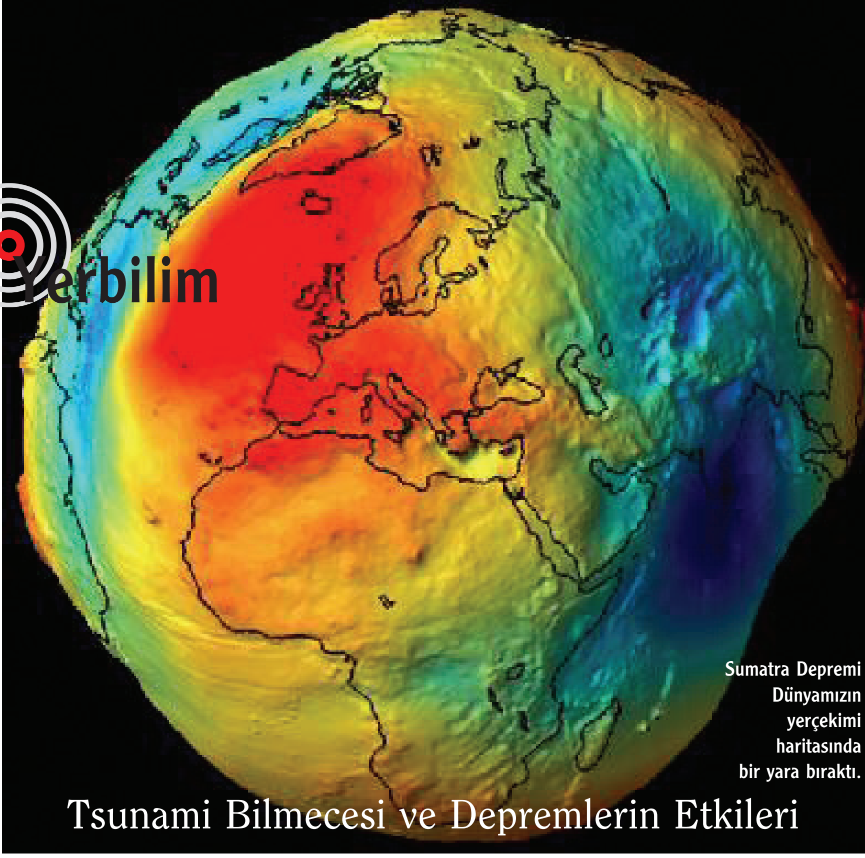
Dolayısıyla, yazarlara göre genç Dünya'nın hidrojence zengin atmosferinde elektrik deşarjıyla oluşan prebiyotik organik bileşimler, her litresinde bir molün milyonda biri oranında aminoasit içeren bir okyanus yaratmış olmalı. Bu oran, öteki modellerdeki hidrojence fakir bir Dünya için öngörülen organik madde değerlerinden binlerce kat fazla. Yine de araştırmacılar, aminoasitlerin ortaya çıkış ve yok oluş hızları bilinmediğinden okyanustaki aminoasit derişiminin kesinlikten uzak olduğunu vurguluyorlar.

Feng Tian ve ekibine göre okyanus yüzeyinde ince organik tabakalar da oluşmuş ve böylece organik madde yoğunluğunu, su kütlesi içinde taşıdığı ortalama değerin üzerine çıkarmış olabilir.

Organik bileşimlerin ortaya çıkması için ayrı bir yol da, metanın ışıkla yıkıma uğraması (fotoliz) ve polimerlerin oluşması. Atmosferde fotokimyasal bir "organik sis" oluşmasıysa, metan/karbondioksit oranına bağlı.

Araştırmacılar, genç Dünya'nın atmosferindeki hidrojen derişimi %0,1'den %30'a çıktığında, atmosferde fotoliz yoluyla hidrokarbon oluşumunun da bin kat artarak yılda 10 milyar kg düzeyine yükseldiğini belirtiyorlar. Dolayısıyla bu yolla da organik madde üretimi, eski modellerdeki gibi hidrotermal kaynaklarda sentez yoluyla gerçekleşen üretimden ya da uzaydan taşınan miktarlardan binlerce kat fazla. Bu yöntemle ortaya çıkan organik maddeler de, elektrik deşarjı yönteminde olduğu gibi sonunda okyanusları ve su birikintilerini, içinde yaşamın filizleneceği bir "prebiyotik çorba" haline getiriyor.

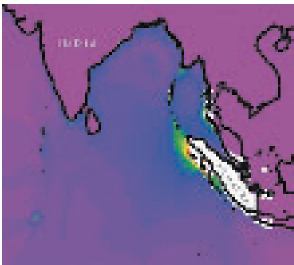
Science, 8 Nisan 2005

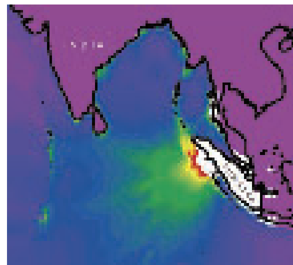


Sumatra Depremi Dünyamızın yerçekimi haritasında bir yara bıraktı.

Tsunami Bilmecesi ve Depremlerin Etkileri

28 Mart 2005 tarihinde, Sumatra'nın Nias ve Simeulue adalarında 8,7 şiddetinde bir deprem gerçekleşti. Depremden sonraki birkaç gün boyunca bilimadamları, yapıları yerle bir eden bu depremin bir tsunamiye yol açmamasına şaştılar. Ne de olsa, 26 Aralık 2004'te, aynı bölgenin biraz daha kuzeyinde gerçekleşen dokuz şiddetindeki dev deprem, 250 binden fazla kişinin ölümüne yol açan bir tsunami başlatmıştı. Mart depreminin neden bir tsunamiye yol açmadığı sorusunun yanıtı, bu depremde oluşan fay kırığının yeri tam olarak belirlendikten ve deprem simülasyonları oluşturulduktan sonra ortaya çıkar gibi oldu. Elde edilen verileri inceleyen bilimadamları, depremin merkezindeki adaların, tsunami oluşmasını engellemiş olabileceğini öne sürdüler.
Depremler, deniz tabanını ve üzerindeki suyu hareket ettirerek tsunamiye yol açar. Aralık depreminde oluşan fay hattının özellikleri, depremin şiddetini dikey olarak daha fazla etkili kılmış, denizin kabarmasına ve tsunamiye neden olmuştu. Mart'taki depremse, hem Aralık'taki depremin üçte biri büyüklüğünde olduğu, hem de dikey olarak fazla uzağa erişemediğinden, su sütununa daha az enerji aktarmıştı.
Araştırmacılara göre, Mart depreminin tsunamiye yol açmamasının bir başka nedeni de, Aralık'takine göre daha sığ sularda gerçekleşmiş olması olabilir. Çünkü, depremin gerçekleştiği yerde deniz ne kadar derinse, yer değiştiren su kütlesi de o kadar büyük olur. Depremin merkezindeki adalarsa, neredeyse suyun yer değiştirmesine hiç yol açmadı ki, bunun da tsunami oluşmamasında önemli bir etken olduğu düşünülüyor. ABD'deki Güney California Üniversitesi'nden ve Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'nden araştırmacılar, bu varsayımları sınamak amacıyla, Mart depreminin, söz konusu adalar yerinde yokmuş gibi kabul ederek farklı bir simülasyonunu yapmışlar. Bu simülasyonda ortaya çıkan tsunaminin, Aralık'taki kadar etkili olmasa da, Hindistan'ın güneyindeki Maldivler'in uzak adalarına kadar ulaştığı görülmüş.





Araştırmacılar, 28 Mart 2005'te Sumatra'da yaşanan deprem için iki farklı simülasyon yapmışlar. Yukarıdaki görüntülerde, her iki simülasyonda da depremden sonraortaya çıkan tsunaminin eriştiği yerler yeşil renkle işaretlenmiş. Birinci simülasyona ait soldaki resimde, depremden sonra büyük bir tsunami oluşmuyor. Deprem bölgesindeki iki ada çıkarılarak yapılan simülasyona ait resimdeyse (sağda), uzak kıyılara uzanan büyük bir tsunami oluşuyor.

Araştırmacılara göre, gerçekten de, Nias ve Simeulue Adaları olmasaydı, geçen Aralık'takine benzer bir tsunami felaketi yaşanabilirdi. Bütün bunlar, tsunami oluşumunun ne kadar karmaşık bir yapıda olduğuna ve tsunamilerin, yalnızca sismoloji gözlemleriyle önceden tahmin edilmesinin güçlüğüne işaret ediyor.
Araştırmacılara göre, tsunamileri önceden tahmin etmek, ancak, okyanus tabanına yerleştirilecek tsunami dedektörlerinden oluşan bir ağla mümkün olabilecek.
Yalnızca tsunamilerin değil, depremlerin de önceden tahmin edilmesi çok güç. 26 Aralık 2004'te gerçekleşen deprem, özellikle ABD ve Japonya'daki çok sayıda araştırmaya karşın, depremleri önceden tahmin etmenin güçlüğünü bir kez daha gözler önüne sermişti. Sumatra depreminin bir başka özelliği de, Dünya'nın dönüşünü hızlandırarak, günlerin üç milisaniye kısalmasına ve Kuzey Kutbu'nun birkaç santimetre yer değiştirmesine neden olmasıydı! Uzmanlar, deprem sırasında ortaya çıkan kuvvvetin, tüm gezegeni sarsmaya yetecek güçte olduğunu belirtmişlerdi. Günlerin kısalmasının ve Kuzey Kutbu'nun yer değiştirmesinin nedeniyse, bu büyük sarsıntıda gezegenimizin kütlesinin merkeze yaklaşması. Bu, şu an için çok önemli bir değişim değil; ancak yine de Dünya'nın resmi saatini tutan fizikçiler açısından kayda değer. 1967 yılından bu yana Dünya'nın saat ayarı, yani evrensel saat, dünyanın çeşitli yerlerindeki 60 laboratuvarda bulunan 250 atomik saatle tutuluyor. Evrensel saatin, dünyanın dönme süresine olabildiğince yakın olması gerekiyor. Yalnız büyük depremler gibi olaylar, aradaki farkı açabiliyor. Son depremde ortaya çıkan farkınsa, evrensel saatte değişiklik yapmayı gerektirmeyecek kadar küçük olduğu belirtiliyor. Ancak, bu depremin üzerinden aylar geçmesine karşın, araştırmacılar, depremin yol açtığı başka değişiklikler konusunda açıklamalar yapmayı sürdürüyorlar.
Örneğin, geçtiğimiz günlerde Avrupa Uzay Ajansı'ndan (ESA) araştırmacılar, 26 Aralık 2004 depreminin yerküremizin kütleçekiminde bir "yara izi" bırakmış olduğunu açıkladılar. Sismolojik veriler, bu deprem sırasında, Hint Okyanusu'nun tabanından geçen 1000 kilometrelik bir fay hattının her iki yanının da yüksekliğinin değişerek altı metrelik bir çıkıntı oluşturduğunu gösteriyor. Böyle büyük ölçekli bir hareketin, Dünyanın çekim alanında da ani bir değişime neden olduğu sanılıyor. Gelecek yıl uzaya gönderilmesi planlanan yeni bir uydu sayesinde bu değişimi ölçmek mümkün olacak. Şimdi herkes merakla, 28 Mart depreminin yol açtığı değişikliklerle ilgili araştırma sonuçlarını bekliyor.

Aslı Zülal

Science, 15 Nisan 2004
news@nature.com, 30 Aralık 2004
http://science.nasa.gov, 10 Ocak 2005
http://www.esa.int, 25 Nisan 2005

TARİH BOYUNCA TÜRKLERDE GÖKBİLİM-3

İstanbul Gözlemevi

Bu gözlemevinde 16. yüzyılın en mükemmel araçları yapılmış. Yapılan araştırmalar, buradaki gözlem araçlarıyla Tycho Brahe'nin Hven'de 1756 yılında yapımına başlanan gözlemevindeki gözlem araçları arasında tam bir paralelik olduğunu göstermiş. Örneğin, her iki gözlemevinde de duvar kadranı, sextant gibi gözlem araçları yapılmış.

Takîyüddîn, bu gözlemevinde dokuz gözlem aleti yapmış ve kullanmış: Zât el-Halâk (Halkalı Araç), Zât el-Şubeteyn (Cetvelli Araç), Zât el-Sakbeteyn (İki Delikli Araç), Duvar Kadranı, Zât el-Semt ve'l-İrtifâ (Azimut Yarım Halkası), Rub-u Mıstara (Tahta Kadran), Müşebbehe bi'l-Monâtık, Zât el-Evtar (Kirişli Araç) ve Saatler.

İstanbul Gözlemevi'nde Güneş, Ay ve gezegenlere ilişkin gözlemler yapılmış, bu gözlemler Sidret el-Müntehâ (1577/78-1580), Teshîl Zîc el-Aşârîyye el-Şehinşâhiyye (Sultanın Onluk Sisteme Göre Düzenlenen Tablolarının Yorumu, 1580) ve Cerîdet el-Dürer ve Hâridet el-Fiker (İnciler Topluluğu ve Görüşlerin İncisi, 1584) adlı gökbilimsel tablolarda verilmiş.

Bu gözlemevinde oldukça başarılı çalışmalar yapılmış; ancak Osmanlılarda bir çığır açamamış. Çünkü, gözlemevinin kurulmasına hizmeti geçmiş olan, hükümdarın hocası Saadettin Efendi'nin, padişahın yanında öneminin artmasını çekemeyenler, gözlemevini ona karşı kullanmak istemişler. 1577 yılında bir kuyruklu yıldızın görülmesiyle, 1578'de de veba salgınının başlamasını fırsat bilerek, bir gözlemevinin kurulduğu her yerde felâketlerin birbirini kovaladığını, Uluğ Bey'in ölümünü de örnek göstererek kanıtlamaya çalışmışlardı. Padişah da bu baskılara dayanamayarak gözlemevinin yıkılmasını emretmiş; bunun üzerine, Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa, 1580 yılında bütün gözlem araçlarıyla birlikte, bir gecede gözlemevini yerle bir etmiştir. Gözlemlerine sekte vuran bu olaya karşın, çalışmalarına devam eden Takîyüddîn, 1585 yılında ölmüştür.

Modern Gökbilim

Osmanlı Türklerinin modern gökbilimle ilk temasları 17. yüzyıl ortalarında başlamışsa da, yeni gökbilimin kabul görmesi 19. yüzyılın ortalarını bulmuştu. 17. yüzyılda modern gökbilimin Osmanlılara girişini sağlayan ilk eserler genellikle zîc ve coğrafya tercümeleriydi. Yeni gökbilime ilişkin bu temaslar 18. yüzyılda Batı coğrafya literatürünün, 18. yüzyılın ikinci yarısındaysa Fransız zîclerinin (gökbilimsel tablolar) çevrilmesiyle devam etti. Ancak yeni gökbilim hakkında yapılan çeviriler ve yazılarda hep Kopernik gökbilimine kuşkulu bakış sürdü. Yeni gökbilime karşı bu tereddütlü bakış açısı ancak 19. yüzyılın ortalarında ortadan kalktı.


1577 yılında İstanbul semalarında görülen 1577 Kuyruklu Yıldızı


İstanbul Gözlemevi'nde Takîyüddîn (üstte sağdan ikinci) ve yardımcıları alet kullanırlarken. (Üstte)

Kopernik sisteminden bahseden ilk eser, Fransız astronom Noel Durret'in (ölümü 1650'ler) zîcinin Tezkireci Köse İbrahim Efendi (17. yüzyıl sonları) tarafından 1660-1664 yıllarında, Feleklerin Aynası ve İdrâkin Gâyesi adıyla yapılan çeviridir.

Modern gökbilimden bahseden ikinci eser ise, Ebû Bekr ibn Behrâm el-Dimaşkî'nin (ölümü 1692), Wilhelm Blaeu (ölümü 1638) ve oğlu Joan tarafından hazırlanan ve 1650-1665 yıllarında basılan on ciltlik Atlas Major olarak bilinen Latince eserden Coğrafya-yı Atlas (1685) adıyla hazırladığı eserdir.

Yeni gökbilim kavram ve prensiplerine ilişkin daha geniş bilgi 18. yüzyılın ilk yarısında Müteferrika'nın, Kâtip Çelebi'nin Cihannümâ'sına yaptığı ilavelerde bulunmakta. Kopernik'ten yaklaşık bir yüzyıl sonra ölmesine ve Cihannümâ'yı yazarken Batı kaynaklarından büyük ölçüde yararlanmamış olmasına rağmen Kâtip Çelebi'nin Güneş merkezli gök sisteminden habersiz görünmesi ve sadece Batlamyus sisteminden bahsetmesi şaşırtıcı. Ancak Müteferrika, 1732'de Cihannümâ'yı basarken bu esere bazı ilaveler yapmış ve bu ilavelerde yeni gökbilimden söz etmiş. Müteferrika'nın, Kâtip Çelebi'nin Cihannümâ'sına yaptığı ilaveler, yeni gökbilim konularını ele alan en geniş metin olma özelliğini uzun süre korudu.

Yeni gökbilim konularında bilgi veren diğer bir eser, Osman ibn 'Abdulmannân'ın (ölümü 1786 yılları) Bernhard Varenius'un (1600-1676) Geographia Generalis adlı kitabının çevirisi olan Coğrafya Kitabı Tercümesi (1751) adlı yapıtı. Kitapta Kopernik sisteminin akla daha yakın, ancak semâvî dinlere göre Yer'in merkez olduğundan söz edilir. Abdulmannân, Yer'in Güneş etrafında dolanmasının daha makul olduğunu şu benzetmeyle açıklamaya çalışır: "Eğer bir kimse kebap pişirmek isteyip bir şişe et taksa, makul ve münasip olan, kebabı ateşin etrafında döndürmektir; yoksa ateşi kebabın etrafında döndürmek değil."

Yapılan çeşitli zîc tercümeleriyle de, Osmanlı astronomlarının batı gökbilimi literatürünü takip ettiği görülmekte. 17. yüzyılda Fransız astronom Noel Duret'in zîcinin, Tezkireci Köse İbrahim tarafından tercümesinden sonra, Kalfazâde İsmail Çınarî, 1767'de Alexis-Claude Clairaut'un ve 1772'de de Jacques Cassini'nin zîcini Türkçe'ye çevirmiş ve daha sonra, III. Selim'in emriyle takvimler bu zîce göre düzenlenmeye başlanmış ve o zamana kadar kullanılmakta olan Uluğ Bey Zîci zamanla terk edilmiş. Yine Hüseyin Hüsnî İbn Ahmed Sabîh (ölümü 1840), Lalande'nin (1732-1807) Tables Astronomiques (Paris 1759) adlı zîcini La-

Rasadhâne-i Âmire

Takîyüddîn'in İstanbul'da kurmuş olduğu İstanbul Gözlemevi'nden yaklaşık 300 sene sonra, 1867 yılında, İstanbul Beyoğlu'nda Parmakkapı'daki bir handa, Fransa'dan demiryolu yapımı için gelen Fransız mühendisi Coumbary'nin girişimleriyle bir gözlemevi kuruldu ve müdürlüğüne Coumbary getirildi; bugünkü Kandilli Gözlemevi'nin temelini oluşturan ve Rasadhâne-i Âmire adıyla tanınan bu gözlemevi, 1873'te Viyana'da toplanan uluslararası meteoroloji ve gökbilim kongresine Osmanlı delegesi olarak Coumbary'yi gönderdi ve burada alınan kararlar uyarınca Avrupa gözlemevleri ile resmî bağlantılar kuruldu; her yıl hava tahmin özetleri ile Osmanlı topraklarındaki depremlere ve etkilerine ilişkin raporlar yayımlandı ve 1887 yılında 20 senelik meteorolojik gözlem sonuçlarını derleyen Dersaadet Rasadhâne-i Âmire'sinin Cevv-i Havaya Dâir 20 Senelik Tarassudâtı Neticesi (1868-1887) adlı bir kitap çıkarıldı. Diğer taraftan, bu gözlemevi, namaz vakitlerinin belirlenmesi ve duyurulması, Ay ve Güneş tutulması vakitlerinin saptanması, Tophâne ve Dolmabahçe'deki kulelerin saatlerinin ayarlanması, her sabah, İstanbul'un hava durumunun Paris, Roma, Petersburg, Viyana, Odesa, Atina, Sofya ve Belgrad gözlemevlerine duyurulması ve oralardan gönderilen bilgilerin işlenerek değerlendirilmesi görevlerini de yürüttü.

Coumbary'den sonra gözlemevinin müdürlüğüne, tahminen 1896'da Sâlih Zeki Bey getirildi; 1906 yılı sonlarına doğru Sâlih Zeki Bey, bu görevi bırakarak Dârü'l-Fünûn müdürlüğüne geçti. Rasadhâne-i Âmire, II. Meşrutiyet'in ilanından sonra (1908) Maçka Kışlası'nın karşısına taşındı. 1909 yılına kadar

land Zîci Çevirisi olarak Türkçe'ye tercüme etmiş (1826).

Gökbilim Dersleri

1773'de Mühendishâne-i Bahrî-i Hümâyun ve 1793'de Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyun'un kurulmasıyla gökbilim dersleri devlet eliyle öğretilmeye başlanmıştır. Mühendishâne-î Berrî-i Hümâyûn'un ilk başhocası olan Hüseyin Rıfkı Tâmanî (?-1817), Mühendishâne'deki derslerin düzenlenmesine büyük emeği geçmiş, Arapça ve Farsça'nın yanı sıra İngilizce, Fransızca, İtalyanca ve Latince bilmesinin sağladığı olanaklarla çağdaş Batı biliminin Osmanlılara aktarılmasına öncülük etmiş. Mühendishâne-î Berrî-i Hümâyûn'da gökbilim derslerini ilk okutan Hüseyin Rıfkı Tâmanî. Hüseyin Rıfkı Tâmanî'nin gökbilime ilişkin müstakil bir kitabı yoktu. Onun öğrencisi olan Hoca İshak Efendi onun coğrafyaya ilişkin notlarını özetleyip Coğrafyaya Giriş adıyla 1831'de yayımlamıştır. Burada verilen gökbilim sistemi Yer Merkezli gökbilim sistemiydi.

Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyun'a 1817'de Hüseyin Rıfkı Tamânî'den sonra Seyyid Ali Paşa Başhoca olmuş. Seyyid Ali Paşa, Ali Kuşçu'nun Fethiye adlı eserini Evrenin Aynası adıyla tercüme etmiş ve eserin önsözünde, Yer merkezli sistemin İslâm ülkelerinde yaygın olduğunu, dolayısıyla da bu görüşün kabul edildiğini söylemişti. 1830 yılındaysa Başhocalığa İshak Efendi getirilmiş ve İshak Efendi en önemli eseri olan Matematiksel Bilimler Seçkisi adlı kitabının dördüncü cildini gökbilime ayırarak, ağırlığı Kopernik kuramına vermişti.



Cumhuriyet Dönemi Gökbilimi



"Dünya'da her şey için, maddiyat için, maneviyat için, hayat için, muvaffakiyet için en hakikî yol gösterici ilimdir, fendir..."

Mustafa Kemal Atatürk (1924)

Osmanlı İmparatorluğu, 1912 Balkan Savaşı ve ardından da 1914-1918 yılları arasındaki Birinci Dünya Savaşı sonucunda adeta tükenmişti. Böyle bir dönemde eğitim, öğretim ve bilimsel etkinliklerin aksaması doğaldı. Ancak bu aksaklık, 29 Ekim 1923'te Cumhuriyet'in ilanından sonra Atatürk'ün çabalarıyla giderilmiş ve çağdaş uygarlık düzeyinin üstüne çıkmak amaç olmuştu.

Cumhuriyet döneminin başlamasıyla birlikte eğitim ve Dârülfünûn, üzerinde önemle durulan konuların başında yer almıştı. Bilimin en üstün güç olduğunu bilerek buna büyük önem veren Atatürk ve kurduğu Cumhuriyet, Dârülfünûn'un memleketin bilim merkezi olmasını ve gençlerin Batı üniversiteleri ölçüsünde yetiştirilmesini temel hedeflerinden biri olarak seçmiş; bu nedenle Dârülfünûn'a tüzel kişilik (21 Nisan 1924), bilimsel ve idarî özerklik verilmiş (7 Ekim 1925), bütçesi ayrılmış ve ödeneği de artırılmıştı.

Dârülfünûn'un gelişmesi için yapılan bu çalışmaların dışında, Cumhuriyet Hükümetleri 1922 yılından 1932'ye kadar uzanan dönemde Dârülfünûn'un öğretim ve programına karışmamış; ancak, hükümetlerin iyi niyetlerine rağmen gelişen bazı olaylar, hükümetleri Dârülfünûn işlerine karışmaya zorlamıştı. Örneğin, 1924'te Dârülfünûn bahçesinde resim çektiren öğrenciler, Dârülfünûn yönetimi tarafından cezalandırılmış, olayı öğrenen Atatürk, Bursa'da bu cezayı kınayan bir konuşma yapmıştı. Daha sonra meydana gelen bazı öğrenci olayları Meclis'e intikal etmiş ve Dârülfünûn'un özerkliğinin kaldırılıp kaldırılmaması tartışılmıştı.

1931 yılına gelindiğinde Atatürk ve hükümet, süregelen tartışmalara ve suçlamalara son verebilmek için, Dârülfünûn'da yeni bir düzenlemenin gerekli olduğu kararına varmış; bunun nasıl yapılacağını belirlemek için de yabancı bir uzmandan yararlanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla, Cenevre Üniversitesi Pedagoji Profesörü Albert Malche Türkiye'ye davet edilerek, kendisinden Dârülfünûn'la ilgili bir rapor hazırlaması istenmiştir. Hazırlanan raporu dikkatle okuyan Atatürk, bazı kısımların altını çizmiş ve görüşlerini not etmiştir. Bunlar içerisinde en önemlisi "İstanbul Dârülfünûn'u lağv olunmuştur; yerine İstanbul Üniversitesi tesis olunacaktır" biçimindeki vardığı kararı belirten tümcedir. Bununla birlikte, yeni üniversiteyi kurma çalışmaları devam etmiş ve sonuçta 1933 Üniversite Reformu gerçekleştirilmiştir.

Cumhuriyet döneminde gökbilim çalışmaları, 1933 Üniversite Reformu'ndan sonra başlamış ve ilk büyük atılım, İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Astronomi Enstitüsü'nün kurulmasıyla gerçekleşmiştir. Bugün Beyazıt'ta İstanbul Üniversitesi'nde yer alan Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 1933 yılında İ. Ü. Fen Fakültesi bünyesinde Astronomi Enstitüsü adıyla Berlin Postdam Gözlemevi'nde çalışmış olan Ord. Prof. Dr. Erwin Finlay Freundlich tarafından kurulmuştur. 1958'den sonraki yıllarda Astronomi Enstitüsü, Bölüm haline gelmiş ve YÖK'ün fakültelerdeki bölümler üzerinde yaptığı düzenlemeler sonucu 1982'de Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü adını almıştır.

İstanbul Üniversitesi'nde Astronomi Enstitüsü'nün açılmasından 11 sene sonra gökbilim alanında ikinci önemli gelişme, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Okyay Kabakçıoğlu'nun çabalarıyla Astronomi Enstitüsü'nün kurulmasıdır. 1958 yılında da Ahlatlıbel Köyü yakınlarında gözlemevi kurma çalışmaları Kreiken'in girişimleriyle başlamış ve 26 Ağustos 1963'te Ahlatlıbel Gözlemevi hizmete açılmıştır. Gökbilim alanında bir diğer önemli gelişme de Ege ve ODTÜ astronomi bölümlerinin kuruluşu ile yaşanmıştır. Böylece astronomi bölümleri yaygınlaşmaya başlamış ve bilimsel çalışmalar yoğunlaşmıştır. Ege Üniversitesi'nin üçüncü fakültesi 1961-1962 öğretim yılında kurulmuş olan Fen Fakültesi'dir. Bu fakültenin Astronomi Kürsüsü, 1962-1963 öğretim yılında Matematik Kürsüsü'nün yönetiminde kurulmuş ve öğretim faaliyetine geçmiştir. 1962 yılında da ODTÜ'de Bedri Süer tarafından gökbilim dersleri verilmeye başlanmış ve daha sonra bu üniversitede 1968 yılında, Dilhan Eryurt ve Hakkı Ögelman'ın gayretleriyle Fizik Bölümü içerisinde Astrofizik Anabilim Dalı kurulmuştur.

Türkiye'de bir ulusal gözlemevinin kurulması düşüncesi 1960'larda oluşmuş ve ilk önemli adım, TÜBİTAK bünyesinde 1979 yılında "Uzay Bilimleri Araştırma Ünitesi" adı altında bir birimin kurulmasıyla atılmıştır. 1983 yılında bu birim, Ulusal Gözlemevi Yer Seçimi Güdümlü Projesi'ne dönüşmüş ve böylece uzun süreli bir çalışma başlamıştır. 1993 yılında 1900 metre yükseklikteki Saklıkent'ten 2550 metre yükseklikteki Bakırlıtepe'ye kadar 6.5 km'lik yol ile merkez binası ve 1995 yılında da 40 santimetrelik teleskop binasının yapımına başlanmıştır. Teleskopun montajı Ağustos 1996'da tamamlanmış ve ilk gözlem 17/18 Ocak 1997 gecesi yapılmıştır. 1998 yılı sonlarında teleskopun kalan mekanik ve optik parçalarının montajı da tamamlanmış ve bunu ince optik ayarlar izlemiştir. TUG, TÜBİTAK Başkanlığı'na doğrudan bağlı bir "enstitü" statüsünde çalışmalarını sürdürmektedir ve Yönetim Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'ndedir. Bugün bu gözlemevlerinin faaliyetleri dışında, İnönü Üniversitesi Astrolab İstasyonu (IUAS), Erciyes Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Çukurova Üniversitesi Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi'ndeki çalışmalarını da eklemek gerekir.

Doç. Dr. Yavuz Unat, İnan Kalaycıoğulları, Mehmet Fatih Engin
AÜ Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesi

aralıksız olarak özellikle meteorolojik gözlemlere yönelik etkinliklerini yürüten Rasadhâne-i Âmire, bu tarihte patlak veren 31 Mart Olayları esnasında binası ve âletleri tahrip edildiği için çalışmalarını kısa bir süre durdurmak zorunda kaldı.

1910'da dönemin Maarif Nâzırı Emrullah Efendi tarafından 1868'den beri görev yapmakta olan ve Rasadhâne-i Âmire'nin müdürlüğüne atanan Mehmed Fatin Gökmen (1877-1955), yeniden kurulması istenen gözlemevinin yeri için incelemeler yapmış ve bugünkü İcadiye Tepesi'nde, Fransız Meteoroloji Birliği aracılığıyla getirtilen ve birinci sınıf bir meteoroloji istasyonunda kullanılan âletlerle 1 Temmuz 1911 tarihinden itibâren sürekli ve düzenli bir biçimde meteorolojik unsurların ölçüm ve kayıtlarını başlatmıştır.

Fatin Gökmen, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasının ardından (1923), hükümete verdiği bir öneride, gözlemevinden ayrı bir meteoroloji teşkilâtı oluşturulmasının gerekli olduğuna değinmiş ve gözlemevinin Belçika'daki Uccle Kraliyet Gözlemevi gibi bir gökbilim ve jeofizik gözlemevi olması için gerekli binaları yaptırmış ve âletleri satın aldırmıştır; böylece bugün de faaliyet hâlinde bulunan Kandilli Gözlemevi'nin temelleri atılmıştır.

Fatin Gökmen'in on beş yıllık bir çabayla Almanya'dan getirterek 1935 yılında monte ettirdiği 20 milimetrelik Zeiss marka teleskop ile ömrü boyunca topladığı matematik ve gökbilim ile ilgili yazma ve basma eserlerden oluşan kitaplık, bugün de büyük bir önem taşımakta ve araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. 1982 yılında Kandilli Rasathanesi, Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlanmış ve ismi Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Gözlemevi (BUKOERI) olmuştur.

Gülgûn Akbaba



Türk Pediatri Kongresi

41. Türk Pediatri Kongresi 22 - 25 Haziran tarihleri arasında, Bilkent Otel ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek. Kongre sırasında, Bahtiyar Demirağ Genç Araştırmacı Ödülü de verilecek. 30 yaş altında olup, araştırma çalışmaları sözlü bildiri olarak kabul edilen birinci isim katılımcılar arasından seçilen ilk 10 kişi bu ödüle değer bulunacak. Kongrede, herkese açık olarak düzenlenen bir fotoğraf yarışması da var. "Anadolu'da Çocuk Olmak" adını taşıyan yarışmada 10 eser ödüllendirilecek.

Prof. Dr. Saadet Arsan - Doç. Dr. Figen Doğu, AÜ Tıp Fak. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Tel : (312) 362 30 30 / 6423 - 6599 - (312) 362 30 30 / 6346
e-posta : arsan@medicine.ankara.edu.tr - efdogu@yahoo.com

İş Makineleri Sempozyumu

II. İş Makineleri Sempozyumu ve Sergisi, Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şube Sekreteryalığı koordinasyonunda, 29 Eylül – 1 Ekim tarihleri arasında, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde yapılacak. Sempozyum, konuya ilgi duyan tüm kurum, kuruluş ve kişilere açık.

Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Kartal İlçe Temsilciliği, Üsküdar Cad. Uras İş Merkezi No:18 Kat:1 D:4 Kartal / İstanbul
Tel: (216) 374 54 93 Faks: (216) 387 70 33
Web: www.mmo.org.tr, www.mmoistanbul.org,
e-posta: ismak@mmo.org.tr

Meslekî ve Teknik Eğitim Teknolojileri Kongresi

MEB-Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü ve Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, "I. Uluslararası Katılımlı Meslekî ve Teknik Eğitim Teknolojileri Kongresi"'ni, 5-7 Eylül tarihleri arasında, Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü'nde gerçekleştirecekler. Kongreyle, modern meslekî-teknik eğitim ve öğretim teknolojilerinin bilimsel olarak tanıtılması, Avrupa Birliği standartlarına göre meslekî ve teknik eğitimin değerlendirilmesi, uluslararası iş birliğinin geliştirilmesine katkıda bulunulması amaçlanıyor.

http://oyegm.meb.gov.tr (MEB-Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü) ve http://www.tef.marmara.edu.tr/mtet2005/ (Marmara Üniversitesi)

Ulusal Mikotoksin Sempozyumu

Mikotoksinlerle ilgili olarak bilgi birikiminin uluslararası boyutta değerlendirilmesi, bu konuda üniversite, araştırma kuruluşları ve sanayinin bir araya getirilmesi amacıyla, İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 23-24 Mayıs'ta, "II. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu"nu düzenliyor.

Araş . Gör. Funda Karbancıoğlu Güler (Tel: 212.285 60 44)
Araş . Gör. Gözde Dalkılıç Kaya (Tel: 212.285 60 15)
İ.T.Ü. Kimya Metalurji Fak. Gıda Müh. Böl. 34469 Maslak-İstanbul
Faks: (212) 285 29 25 e-posta: mikotoksin@itu.edu.tr

Bilgi, Ekonomi ve Yönetim

Sakarya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nin organizasyonunu üstlendiği, 4. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi 15-16 Eylül tarihleri arasında Sakarya'da yapılacak.

Kongrede, "Türkiye Bilgi Toplumunun Neresinde?" teması ödüllü konu olarak belirlenmiş.

Dönem Sekreteri, Yrd. Doç. Dr. Hayrettin Zengin
GSM: (535) 588 77 78 e-posta: hzengin@sakarya.edu.tr
Sakarya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fak. Dekanlığı
Esentepe Kampüsü 54040 Sakarya
Tel: 0264 346 0209 - 0264 346 0334 / 149-153-157-168
Faks: 0264 346 0209
e-posta: bilkon@sakarya.edu.tr www.bilkon.sakarya.edu.tr

Kiraz Sempozyumu



Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün organizasyonuyla gerçekleşecek, 5. Uluslararası Kiraz Sempozyumu, 6 - 10 Haziran tarihlerinde Bursa'da yapılacak.

http://www.5ics.org

Ege Sempozyumu

Kadir Has Üniversitesi Vakfı himayesinde, İstanbul Teknik Üniversitesi, Kadir Has Üniversitesi ve TÜBİTAK sponsorluğunda, 15-18 Haziran'da, Kadir Has Üniversitesi'nin Cibali kampüsünde, "Uluslararası Ege Sempozyumu", Prof. Dr. Kazım Ergin anısına gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Dr. Tuncay Taymaz
İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Maden Fakültesi
Jeofizik Mühendisliği Bölümü Sismoloji Anabilim Dalı Ayazağa Kampüsü - Maslak
TR-34390 - İstanbul -Türkiye
Tel: (+090-212) 285-6245 Faks: (+090-212) 285-6201
Web: http://www.earth.itu.edu.tr
e-posta: taymaz@itu.edu.tr

Özgür Yazılım Şenliği



Linux Kullanıcıları Derneği, 4. Linux ve Özgür Yazılım Şenliği'ni, 19-22 Mayıs tarihlerinde, Milli Kütüphane Başkanlığı'nın katkılarıyla Ankara Milli Kütüphane'de düzenliyor.

e-posta: etkinlik-cg@liste.linux.org.tr
senlik@linux.org.tr web: http://senlik.linux.org.tr/2005b/

TOK'05

Otomatik Kontrol Türk Milli Komitesi ve İTÜ, Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı'nı (TOK'05), ülkemizde otomatik kontrol, otomasyon, akıllı kontrol ve kumanda sistemleri, mekatronik ve robot sistemler alanında gerek kuramsal, gerek uygulamalı çalışmalar yapan bilim adamı, mühendis ve uygulamacıları biraraya getirme, en son kuramsal ve teknolojik gelişmelerin tartışılabileceği, fikir alış-verişinin yapılabileceği bir ortam yaratma amacıyla, 2-3 Haziran'da, İTÜ Elektrik Elektronik Fakültesi İdris Yamantürk Konferans Merkezi Maslak Kampüsü'nde düzenliyor.

İlgilenenler için: http://www.tok.itu.edu.tr

Hayvan Besleme Kongresi

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nün ve Hayvan Besleme Bilim Derneği'nin işbirliği ve Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dekanlığı, Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü'nün destekleriyle, III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Çukurova Üniversitesi (Adana) Kongre Merkezi Mithat Özsan Salonu'nda, 7-10 Eylül tarihleri arasında gerçekleştirilecek.

Prof.Dr.Kemal Küçükersan, A.Ü Veteriner Fak., Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.B.D. 06110,Dışkapı - Ankara
Tel: (312) 318 17 58 - 317 03 15 / 350
e-posta:kucukers@veterinary.ankara.edu.tr
Prof.Dr. Necmettin Ceylan, A.Ü Ziraat Fak.,Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D., 06110,Dışkapı - Ankara
Tel: (312) 317 05 50 / 1753 e-posta:ceylan@agri.ankara.edu.tr

ODTÜ Robot Günleri



Türkiye Zeka Vakfı ile ODTÜ Robot Topluluğu ikinci kez robotçuları bir araya getiriyor. 6-7 Mayıs tarihlerinde, Ankara'da, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezinde, ODTÜ Robot Günleri gerçekleşecek Serbest kategoride 22, Sumo'da 13, Mini Sumo'da 10 ve 7 Çizgi İzleyen Robottan oluşan 52 Türk yapımı robot, birbirleriyle yarışacaklar. Ülke genelinde lise ve üniversitelerden yarışmaya katılan robotlar, iki gün sürecek turnuva ve yarışlarda hakemlerin gözetiminde mücadele edecek. Kara Murat, Koca Yusuf, Toruko, Hergeleci İbrahim, Netebor, İntelligent Control Mobil, Avcı-ma4310, Racer RoboGyte, HaProX, Seddülbahir, Terminorobo mücadele edecek robotlardan bazıları.

Robotik cerrahinin dünyada ve ülkemizde tanınan ismi Doç.Dr. Belhhan Akpınar, teknolojinin gülen yüzü Porof. Zihni Sinir ve konusunda uzman pek çok kişi de ODTÜ Robot Günleri'nde deneyimlerini paylaşacaklar.

Robotlarla ilgili gelişmeleri merak ediyor, "Ülkemizde neler oluyor?" diyorsanız, ODTÜ Robot Günleri kaçırmayın. Dünyadaki ve Türkiye'deki robot teknolojisi ve robot uygulamalarını uzmanlarından öğrenin; mekatronik, mini-mikro robotlar, yapay zeka teknolojileri, humanoid, uçan, sürünen, sualtı robotları hakkında sorun, soruşturun. Kendi robotunuzu yapın, yarışlara katılın. "Hiçbir şey bilmiyorum" diyorsanız, atölyelerde robot yapmayı öğrenin.

Detaylı bilgi :www.odturobotgunleri.org.tr
Nihal Sandıkcı: 210 1627-28 – 532 332 7184

5. Buluş Şenliği...

3 - 4 Haziran 2005

Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk dergileri olarak, 5. Buluş Şenliği'ni, 3-4 Haziran 2005 tarihlerinde düzenliyoruz. Şenlikte, katılımcıların yaptıkları buluşlar sergilenirken, bir yandan da çeşitli etkinlikler yapılacak.

5. Buluş Şenliği, iki farklı kategoride yapılacak. Bunlardan birincisi, "Engellilerin Yaşamını Kolaylaştıracak Buluş". Bu kategoride, fiziksel ya da zihinsel engellilerin yaşamlarını kolaylaştıracak buluşlar sergilenecek. İkinci kategoriyse "İşgüzar Düzenekler" adını taşıyor. Bu kategoride, normalde ellerin kullanıldığı bir ya da birkaç aşamada yapılan bir işlem (kalem açmak, elma soymak, diş fırçasına macun sürmek gibi) kurulacak bir düzenek aracılığıyla en az beş aşamada gerçekleştirilecek. Hazırlanacak düzeneği harekete geçirmek için, ilk aşamada ellerin kullanılması serbest. Sonraki aşamalarda, düzeneğin hareketini kendiliğinden sürdürmesi gerekiyor.

İlköğretim öğrencilerinin buluşları Bilim Çocuk kapsamında, ortaöğretim (lise) öğrencileri ve daha büyük yaştaki katılımcıların buluşları Bilim ve Teknik kapsamında değerlendirilecek. Buluşların sergilenmesi için gereken bazı koşullar var. Bunlar şu şekilde:

Ürünün bir "buluş" niteliği taşıması gerekiyor. Daha önceden bulunmuş, tasarlanmış, günlük yaşamda zaten kullanılan ve rastlanan bir ürün buluş olarak kabul edilmeyecek.

Buluşun, uygulanabilir ve yaşama geçirilebilir nitelikte olması, örneklerin çalışır olması gerekiyor.

Canlılara ve çevreye zarar veren, tehlikeli kimyasallar ve canlı hayvan ya da bitki içeren çalışmalar şenliğe kabul edilmeyecek.

Maketlerin ve örneklerin toplam boyutlarının en uzun kenarının 1 metreyi geçmemesi gerekiyor.

Katılımcılar, şenliğe isterlerse poster hazırlayarak da katılabilirler. Posterin boyutlarının 50 cm x 70 cm olması gerekiyor.

Şenliğe Bilim Çocuk kapsamında katılmak isteyen katılımcıların, başvuru formu ve bazı koşulları farklı olduğu için, Bilim Çocuk dergisinin Nisan 2005 sayısını almalarını öneriyoruz. Bilim Çocuk kapsamındaki buluşlar için son başvuru tarihi 6 Mayıs 2005. Bilim ve Teknik dergisi kapsamında sergilenecek buluşların ve başvuru formunun bize ulaşması için son tarihse 20 Mayıs 2005.



5. Buluş Şenliği Başvuru Formu

Şenliğe katılmak için, bu formun **20 Mayıs 2005** tarihine kadar buluşla birlikte adresimize ulaştırılması gerekiyor.

Adres: 5. Buluş Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı: . . . .

Adres : . . . .

: . . . .

Telefon : . . . .

e-posta : . . . .

Meslek : . . . .

Yaş : . . . .

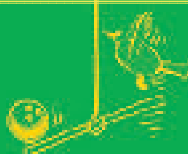
Buluşun adı: . . . .

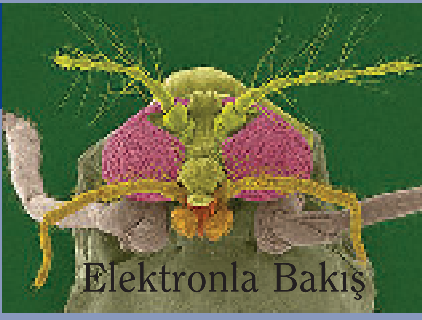
Buluşun kısa tanımı: . . . .

. . . .

. . . .

. . . .





Gözlerimiz, zihnimiz kendi boyutlarımıza ve daha büyük yapılara alışkın. Dolayısıyla mikrodünya hakkında ne kadar bilgimiz olursa olsun, bu dünyaya bir elektron mikroskopuyla girince insan aklının ucuna bile getirmediği detayları dev boyutlarda izlemenin şokunu yaşıyor. İsterseniz, bir paspasa benzeyen kedi dili üzerinde tüyleri düzeltmek için ideal bir araç olan uçları kıvrık "çivileri" izleyin, ister bir kök hücre üzerindeki kıvrımları. Mönü zengin: 1500'ün üzerinde renklendirilmiş ya da siyah beyaz görüntü sizi şaşırtmak için sırada. Ayrıca ileride bir elektron mikroskopunuz olursa, nasıl kullanabileceğinizi şimdiden öğrenebilirsiniz.

education.denniskunkel.com

Hiç Elektron Mikroskopu Kullandınız mı?

"Nerdeee?" diye hayıflanmayın. Tıp öğrencilerinin pek çoğu da bir elektron mikroskopunun yanına bile gidememiş, neye benzediğini ancak ders kitaplarında görmüştür. Ama şimdi o sizin ayağınıza geliyor. Daha doğrusu parmaklarınızın ucuna. NASA Kennedy Uzay Merkezi'nce hazırlanmış bu sitede yalnızca elektron mikroskopunu tanımakla kalmıyorsunuz. Ücretsiz indirebileceğiniz bir Java programı sayesinde kullanabiliyorsunuz da. Kullanıcılar, seçtikleri örnek üzerinde gezinebiliyorlar, istedikleri yere zoom yapabiliyorlar ve bir cetvelle örneğin bir bokböceğinin bacak uzunluğunu ölçebiliyorlar.

learn.arc.nasa.gov/vlab/index.html

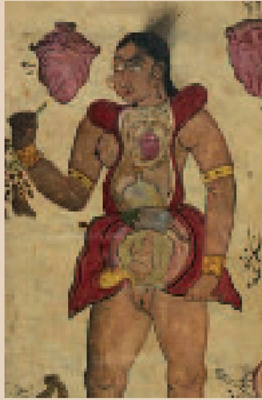






İçimizi Nasıl Bilirdik?

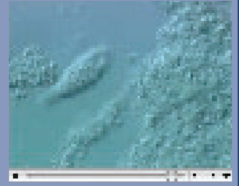
Tıp, kökü neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir bilim dalı. Anatomi, biraz daha yeni sayılır; ama yüzyıllar öncesinden beri insan vücudunun işleyişi araştırmacıların önemli merak konularından biri olmuş. Günümüzde tıp öğrencileri, insan anatomisini renkli fotoğraflardan, video görüntülerinden izlemeye alışıklar. Oysa eskiden hekimler, öğrencilerine ders vermek için kadavraları çizen ressamlar tutarlarmış. Bunlardan bazıları öylesine gerçekçi ve doğru ki, günümüz tıp öğrencilerine gösterseniz kimse fark etmez. Örnek, İtalyan Doktor Bartolomeo Eustachi'nin 1500'lü yılların ortalarında yaptırdığı ve 150 yıl sonra bastırabildiği çizimler. ABD Ulusal Tıp Kütüphanesi'nce hazırlanmış sitede 14'cü yüzyılda İran'da hazırlanmış bir eserden, 19. yüzyılda Almanya'da dondurulmuş kadavraların kesitlerini gösteren bir çalışmaya kadar 28 anatomi atlasını izleyebilirsiniz.



www.nlm.nih.gov/exhibition/historicalanatomies/home.html

Hareketli Protista

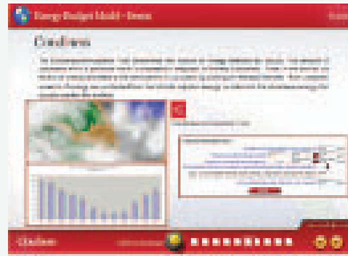
Bir *Paramecium,* mikroskopun lamı üzerinde kirpikçiklerini (cilia) dalgalandırarak gidiyor; borazan biçimli bir *Stentor* ise korkup bir deliğe saklanıyor, daha sonra kafasını yavaşça çıkarıyor. Bunları ve Protista alemine giren mikroorganizmalardan 1500 kadarını Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nin hazırladığı bu sitedeki kısa filmlerde izleyebilirsiniz. Filmlerde açıklama yok; ama hiç olmazsa bu mini dünyanın nasıl "kıpraştığını" görebiliyorsunuz.



http://internt.nhm.ac.uk/jdsml/zoology/protistvideo

Bilimsel Falcılık

Aslında falcılık değil, geleceği şimdiden görmek. Global ısınmanın yol açacağı etkiler, nüfus artışı ve fosil yakıt kullanımı gibi öğelere bağlı. Lise ve üniversite hazırlık öğrencileri, bu ve başka bazı değişkenlerin hava sıcaklıklarını, deniz seviyelerini ve öteki parametreleri nasıl etkilediğini California Üniversitesi (Los Angeles) araştırmalarınca hazırlanmış bu siteden öğrenebilirler. Öğrenciler ayrıca bir Java apletiyle, İklim Değişikliği Üzerinde Hükümetlerarası Panel tarafından hazırlanmış gelecekteki senaryolar üzerinde de çalışabilirler. Örneğin, değiştirdiğiniz koşulların dünyanın hangi bölgelerinde su baskınları yaratacağını animasyonlarla izleyebilir, ya da nüfus artış hızının azalmaması halinde 2300 yılında küresel sıcaklığın hangi derecelere tırmanacağını izleyebilirsiniz.



sciencecourseware.com/eec/GlobalWarming

Gökhan Tok

DÜNYA'NIN MERKEZİNE YOLCULUK

Kimi zaman merak edenlerimiz olmuştur, kazarak ne kadar derine inebiliriz diye. Bu sorunun yanıtını okyanusta kazı yapmakta olan Chikyu adlı gemi verecek. Chikyu, Japonca'da Dünya anlamına geliyor. Yaklaşık 210,01 metre uzunluğunda, 57,550 ton ağırlığındaki geminin görevi, bugüne dek kimsenin yapamadığı bir şeyi gerçekleştirerek yeri yaklaşık 7,4 km boyunca matkapla delmek. Japonya kıyılarında yapılacak testlerden sonra gemidekiler görevlerini başarmak amacıyla Haziran'da Pasifik Okyanusu'nun derinliklerine yönelecekler. Burada araştırmacılar, kabuk ve çekirdek katmanları arasında eriyik halde bulunan manto tabakasına ulaşmayı deneyecekler. Japon mühendisler, bu görevleri için denizde kurulu olan petrol platformlarının uyguladığı kazı yöntemlerinden yararlanacak. Chikyu'nun matkabının çevresinde, aleti derinlerdeki kimyasal çamurun şok edici etkisinden koruyacak bir kılıf bulunuyor. Ayrıca matkapta bulunan bir supap, eriyik haldeki kayaların beklenmedik patlamalarına karşı bir önlem olarak bulunduruluyor.

Biliminsanları, bu çalışmanın sonucunda yerkabuğunun oluşumunu anlamayı hedefliyorlar. Bunun yanında yer katmanlarını, kayaları ve çamuru inceleyerek dünyamızın geçmişindeki iklim değişiklikleri ve henüz keşfedilmemiş yaşam biçimlerini ortaya çıkarmak da mümkün olabilir. Biliminsanları ayrıca gelecekte olabilecek depremleri görüntülemek için buraya algılayıcılar da bırakacak. Chikyu, oldukça sıra dışı bir gemi olsa da Dünya'nın merkezine kadar ulaşmak henüz bir bilimkurgu düşü.



KRALLARA LAYIK KLOZET



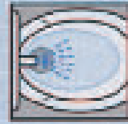
Kimi zaman güldüğümüz bir şaka konusu, en yaratıcı fikirlerin hep tuvalette aklımıza geldiği yönünde. Kimbilir belki de yalnız kalıp düşündüğümüz yerlerin başında tuvaletlerin gelmesidir bunun nedeni. Öte yandan işi tuvaletleri düşünmek olan insanlar da var. Bu tuvaletler gün geçtikçe yalnızca tuvalet gereksinimine değil, bir insanın ihiyacını giderirken geçireceği zaman içerisinde mümkün olan her türlü olanağı sunmaya başlıyor.

En önemli şey, tuvaletin temizliği elbette. Tuvalet bilimiyle uğraşanlar, sifonu çektiğinizde akan suyun en ekonomik biçimde en fazla temizliği sağlaması konusunda hayli titizler. Hatta bunun için sifondan akan suları test etmek için golf topları kullanıyorlar.

Japon Toto Firması'nın ürettiği Z Serisi Neorest 600 adlı modelde, tuvalet kullanıldığında su temizlemesinin yanı sıra otomatik olarak güzel kokular da sıkılıyor. Bu kokular belirli aralıklarla değiştiriliyor ve kullanıcıya farklı koku seçenekleri sunuluyor. Dilerseniz tuvalette işiniz bitince kadar müzik dinlemeniz de mümkün. Bunun için harici bir müzik çalara gereksinim duyulmuyor, müzik isteğini karşılayan şey yine klozetiniz. Bu model 16 bitlik bir işlemci ve 512 kbyte Ram kullanıyor.

Bilgisayar yardımıyla kullanıcıların en rahat edeceği biçimin verildiği bu tuvaletlerde önem verilen şey yalnızca konfor değil. Aynı zamanda kullanıcının "geride bıraktıklarından" kişinin sağlığı hakkında ipuçları edinmek de önemli. Kullanıcının, cinsiyetini mekanizmaya kaydettikten ve idrarını yaptıktan sonra çalışmaya başlayan sistemde, küçük bir bardak idrar örneği alıyor ve özel bir biyoçip, idrardaki glikoz miktarını ölçmeye çalışıyor. İdrarda glikoz bulunca bir sinyal veren sistem, bunu bulduğu glikoz miktarına göre yüksek veya düşük bir ton ile kullanıcıya bildiriyor. Glikoz miktarının, desilitre başına bin mg'ı aşmasında, kullanıcıya bir şeker hastalığı olasılığını öğrenmek için bir doktor muayenesi öneren sistem, kişilere aynı zamanda daha fazla hareket etmelerini ve spor yapmalarını da öneriyor. Oturma bölümü kendi kendine 36 dereceye kadar ısınan ve kokuları yok eden akıllı tuvalet, Japonya'da bugünlerde oldukça aranır olmuş.

Neorest adındaki bu model geleceğin tuvaletlerinin nasıl olacağını bize gösteriyor. Tuvaletin bazı standart özellikleriyse şunlar:



Yönlendirilebilir ve ayarlanabilir taharet musluğu ve sıcak hava yardımıyla sağlanan kurutma tuvalet kağıdına gereksinimi ortadan kaldırıyor.



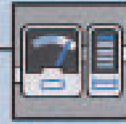
Klozetin içindeki algılayıcılar, "geride bıraktıklarımızı" algılıyor ve ne kadar su püskürtmesi gerektiğini hesaplıyor.



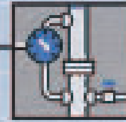
Klozetin özel tasarımı sayesinde atıkların daha kolay temizlenmesi mümkün oluyor.



Tuvalete yaklaştığınız zaman algılayıcılar sizi hissediyor ve klozetin kapağını açıyor; eğer oturmazsanız kapak kendiliğinden kapanıyor.



Klozetin parçalarından biri de sağlığınızı kontrol eden monitörler. İşinizi bitirdikten sonra atıkları analiz ederek, kolestrolünüzü ölçen bu sistem ayrıca, kan şekerini hatta kadınların hamile olup olmadıklarını da belirleyebiliyor.



Su tesisatına bağlanan bir valf yardımıyla temizlik için suyun daha ekonomik kullanımı sağlanmış.

12-14 AĞUSTOS 2005

8. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

Amatör gökbilimcilerin heyecanla bekledikleri 8. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, 12-14 Ağustos tarihleri arasında, Antalya-Saklıkent'te yapılacak. Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzünün altında, gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geliyoruz. Bu şenliğe katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında bir önkoşul yok. Gökbilim ya da gökyüzü gözlemciliğiyle ilgili deneyim aranmıyor. Teleskop gibi bir gözlem aracı sahibi olmak da gerekmiyor.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinin TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle gerçekleştirdiği şenlikte, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, amatör gökbilimcilik, gökyüzü gözlemciliği ve gökbilim hakkında bilgiler verilecek, çeşitli etkinlikler gerçekleştirilecek. Bu yılki şenlik, aynı tarihlerde etkinliği en yüksek düzeyde olacak göktaşı yağmuru sayesinde her zamankinden daha heyecanlı geçecek. 12 Ağustos, Perseid Göktaşı yağmurunun en yüksek etkinliğe ulaştığı tarih. Bu sırada saatte yaklaşık 100 kadar akanyıldız gözlenebiliyor. Saklıkent'teki gökyüzü koşulları düşünüldüğünde, bu sayının daha da yüksek olması işten bile değil. Akanyıldız gözlemleri yanında, çıplak gözle ve teleskoplu gözlemler yapılacak. Çıplak gözle yıldızlar, takımyıldızlar tanıtıldıktan sonra, teleskoplu gözlemlere geçilecek. Teleskoplarla, gezegenler, yıldız kümleri, bulutsular ve gökadalar gibi çeşitli gökcisimleri gözlenecek.

Saklıkent'in etkileyici gökyüzü altındaki bu ortamı gökyüzü tutkunlarıyla paylaşmayı sürdürmek isteyen birçok katılımcımız, şenliğe tekrar geliyor. Yüzlerce gökyüzü tutkununun katıldığı şenlikte, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü ve gökbilimle ilgili bilgilendirici seminerler veriliyor, saydam ve film gösterimleri, gökbilim sohbetleri, çalışma grupları, yarışmalar ve çeşitli oyunlar gibi etkinlikler yapılıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az bir uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor. Katılımcılar ayrıca, şenliğimize TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden ve çeşitli üniversitelerden katılan değerli gökbilimcilerimizle de tanışma ve sohbet etme olanağı buluyorlar.



Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlıtepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi. Saklıkent'in yanıbaşındaki Bakırlıtepe'de kurulu olan Ulusal Gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin gezilmesi de şenlik programı içinde. Bu gezide, gözlemevindeki teleskop binaları, teleskoplar ve burada yapılmakta olan çalışmalar hakkında katılımcılara bilgiler verilecek.

Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Bunun yanında, kendi çalışmalarını yapan amatör gökbilimciler de, bu çalışmalarını katılımcılarla paylaşma olanağı bulacaklar. Ayrıca, bazı teleskop firmalarını da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.





Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Ancak, deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, katılımcıların çadırlarını, matlarını ve uyku tulumlarını getirmeleri yeterli. Çoğu katılımcımız, motelde kalmak yerine kamp yapmayı seçiyor. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimler, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılanabiliyor. Motellerde konaklamak isteyen katılımcılar, Saklıkent'teki motellerin telefonlarını aşağıda bulabilirler. Motellerin yatak sayısının sınırlı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz.

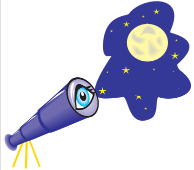
8. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 40 YTL, öğrenciler içinse 25 YTL. Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarınızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 15 YTL otobüs ücretini de yatırmaları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 55 YTL, öğrencilerin 40 YTL ücret yatırmaları gerekiyor.

8. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen son başvuru tarihi, 22 Temmuz 2005. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyi, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenliğin ayrıntılı programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Saklıkent'teki moteller:
Saklıkent Motel: 0 242 312 27 07
Saklı Han Motel: 0 242 446 11 23

8. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **22 Temmuz Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **40**, öğrenciler için **25 YTL**'dir.
Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **15 YTL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 8. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:
Adres :
:
Ev Telefonu :
Cep Telefonu :
İşyeri Telefonu :
Faks :
e-posta :
Meslek :
Yaş :

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?
❒ Yok ❒ Dürbün (.... x ....)
❒ Teleskop (Çapı: .... mm, Tipi: ....)
❒ Diğer: ....

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?
❒ Evet ❒ Hayır

Gökbilimle hangi düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
❒ Daha önce hiç ilgilenmedim
❒ Kitaplar okuyorum
❒ Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum
❒ ....topluluğu/derneği üyesiyim
❒ Sık sık gözlem yapıyorum
❒ Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?
❒ Kendi aracımla
❒ Antalya'dan sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:

....

....

....

....



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n   A k b a b a

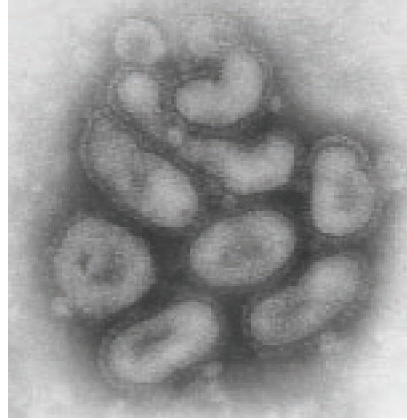


Belirtileri nezleye (soğuk algınlığı) benziyor. Etkisi altına aldıklarını kısa süre için halsiz bırakıyor. İnsanlar bu hastalığa, "yeni keyif", "neşeli sohbet", "nazik nasihat", "asil veba", "yeni ahbap" ya da "sıkıntı" anlamlarına gelen grip diyorlar. Ankara muhabirimiz Veteriner Hekim Savaş Volkan Genç, hepimizin yakından tanıdığı bu hastalığı araştırdı.

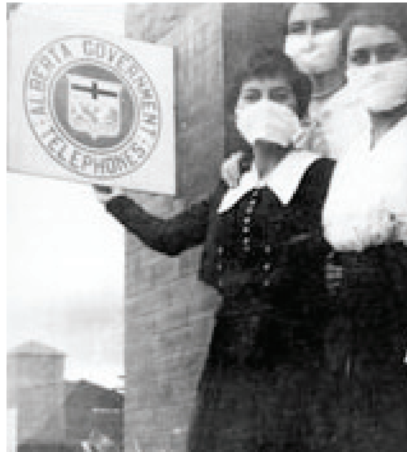
GRİP

Grip salgınları 18. yüzyıla kadar çok geniş coğrafyaları etkileyemiyordu. İnsanlar yürüyerek, atla ya da yelkenli gemilerle seyahat etmeleriyle, grip mikrobu da yavaşça harekete geçti. Ondokuzuncu yüzyıl, nüfus patlaması ve buhar dönemiydi. Buharlı gemiler ve demiryolları dünyayı küçülttü. Bu unsurlar dünya ticaretinde bir canlanma sağladı, ama hastalıkların da yayılışını kolaylaştırdı. Gemiler ve trenlerle dünyayı biraz daha hızlı dolaşmaya başlayan grip virüsü, şimdilerde daha çok uçak yolculuğunu, 747 jetlerinin ekonomi koltuklarını tercih ediyor.

18 ve 19. yüzyıllarda, insanların gripten yatağa düşmelerinden iki ay önce atlar üşütür ya da huysuzlanırlardı. Örneğin at nezlesi, 1732, 1762 ve 1775'te "yere seren ateş" ve "yeni ahbap" salgınlarından hemen önce görüldü. Son salgında bir İngiliz doktor raporunda "atların kötü öksürdüğünü, ateşler içinde olduklarını, bir şey yemediklerini ve uzun sürede iyileştiklerini" yazıyordu. İlk grip salgını da, büyük olasılıkla çiftçilerin, at, domuz ya da ördeği evcilleştirmeleriyle başladı. Bugün birçok bilim adamı, I. Dünya Savaşı öncesindeki grip salgınlarının, binicilerle atlar arasındaki virüs alış verişinden kaynaklandığını düşünüyor. At, insan toplumundaki önemini kaybedince, grip virüsü bayrağını domuzlar ve ördekler devraldı. Grip, I. Dünya Savaşı'na kadar etkisi az olan, hatta pek de önemsenmeyen evcil(!) bir salgındı. Her şey 1918'de, sıradan bir mart sabahı, Kansas Camp Fuston Askeri Kışlası'nda başladı. Aşçı Albert Mitchell, o gün kendisini kahvaltı hazırlayamayacak kadar bitkin hissediyordu; ateş, orta derecede boğaz ve kas ağrısı gibi belirtilerle sağlık merkezine gitti. Doktor yatak istirahatı önerdi. O gün öğle saatlerinde 107 asker daha hastalandı. İki gün içinde de, çoğu zatürree ve ölümcül olmak üzere 522 kişi daha hastalandı, 48 kişi zatürree (akciğer iltihabı) tanısıyla öldü. Diğer askeri birlikler de aynı salgının etkisi altına girdi. Bu salgın, savaş nedeniyle genç erkeklerin gemiler ve eğitim kamplarında toplanmasıyla hızla yayıldı ve sivillere ulaştı. Bir hafta içinde Alcatraz Adası gibi yalıtılmış yerler de grip tarafından istila edildi. Neden her neyse, havadan bulaştığı kesindi. Daha sonra hastalık Atlantik'i geçti. Nisan ayında Fransızlar hastaydı; ayın ortalarında Japonlar ve Çinliler, mayıs ayında da Afrika ve Güney Amerikalılar. Şiddetle öksürmeye başlayan Almanlar, salgına "Blitz Katarrh" (yıldırım nezlesi), ateşler içindeki İngiliz askerleri de "Flanders Gribi" adını verdi. Salgın dalgası Japonya'yı "Güreşçi Ateşi" adıyla vurdu. Amerikalı askerler ona, "İspanyol Gribi" ya da "İspanyol Kadını" dediler. Savaşta tarafsız kalan İspanya, haberlere sansür koymadı; yarım milyon İspanyol'u öldürecek grip çoktan manşetlerdeydi.



San Francisco yerel yönetimi, 1918 Ekiminde, toplu yerlerde maske takma zorunluluğu getiren bir yasayı kabul etti ve "San Francisco Chronicle" bunu "Maske Takın, Hayatınızı Kurtarın" sloganıyla okurlarına duyurdu. Maske, gribe karşı etkiliydi. Takip eden aylarda, San Franciscoluların büyük kısmı bu kurala uydu. Beyaz maskeler işe yarıyor görünüyordu. Maskeler difteri, kızamık ve boğmaca hastalıklarında da ciddi bir düşüş sağladı. Kasım ayında gribin etkinliği azaldı ve vaka sayısı düştü. 21 Kasım'da şehirdeki tüm sirenler çaldı ve artık maske takmak gerekmediği bildirildi. Hastalık yenilmiş gibi görünüyordu. Ama maske takma zorunluluğunun kalkmasıyla iki hafta sonra, grip olaylarının sayısı yeniden artmaya başladı. İspanyol gribinin ikinci raundu başlamıştı. Virüs, ABD'ye en öldürücü saldırısında, Boston dışındaki Devens kampını vurdu. Kışla 35 bin kişi için yapılmıştı, fakat 45 bin kişi kalıyordu. "Gürleyen" gribin ilk vakası Eylül'ün birinci günü görüldü ve on sekiz gün sonra vaka sayısı 6674'e fırladı. Hepsi son derece sağlam olan askerlerin çoğu mosmor kesildi, burunları kanadı ve 48 saat içinde, solunum güçlüğü çekerek öldüler. Bir hafta içinde sekiz bin hasta asker, iki bin kapasiteli bir hastaneyi doldurdu. Bir gün içinde doksan kişi öldüğünde doktorlar otopside kırmızı kuş üzümü jölesine benzeyen akciğerleri gördüler. Sağlıklı bir akciğer suda yüzerken, gripli olanlar hızla dibe çöküyordu.



Grip, Philadelphia'da telefon santrali çalışanlarının çoğunu saf dışı bırakarak telefon görüşmelerine de son verdi. Beş yüzden fazla polisin yatağa düşmesiyle sokaklar devriyesiz kaldı. İtfaiyeciler ve çöpçülerde işbaşı yapamadılar. ABD ordusunda askerleri her sabah sirke ve suyla gargara yapmaya zorlarken, halk toplantıları yasaklandı.

Bir ailede İspanyol gribinden ölüm olduğunda, o aile evlerinin ön kapısına beyaz bir çelenk asardı. Gripten ölenler için toplu cenaze törenleri yasaklandığından, cenaze törenlerine ancak çok yakın aile bireyleri katılabiliyordu. Bazı bölgelerde ilaç satan yerler ve kasaplar hariç, tüm mağazalar ve salonlar saat 19'dan sonra kapatılıyor; insanların mağazalar ve sokaklarda toplanmamaları, kalabalık gruplar oluşturmamaları isteniyordu. Bowling salonları, havuzlar ve bilardo salonlarına 25 kişiden fazla alınmıyordu.

Hastalık; çok ani başlayan halsizlik, ciddi kas ağrısı, baş, sırt ve eklem ağrısı gibi belirtilerle hissediliyordu. Ateş 41 dereceye ulaşıyor, akciğerler zatürreeden ölen hastaların akciğerleri gibi kanlı köpükle doluyor ve hava akışı tamamen bozuluyor-

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

du. Salgında genellikle 20–40 yaş arası genç ve sağlıklı insanlar yaşamını kaybetti. Ölüm, hastalığın başlangıcından sonra saatler içinde geldi. Doktorlar ne olduğunu anlayamadılar.

ABD, 850.000 ölümle hastalıktan en az etkilenen yerdi. Nome'daki (Alaska) Eskimo'ların % 60'ı bu hastalıkla birlikte ortadan kayboldu. Salgından sonra Orta Afrika'ya gidenler, üç-dörtyüz aileden oluşan köylerin tamamen yok olduğunu, evlerin gömülemeyen ölülerin üzerine çöktüğünü gördüler. Yaklaşık 25-40 milyon kadar insan öldü. Hastalıkla ilgili tek iyi özellikse, hastalığın ortaya çıktığı yerde 2–3 hafta sonra sönmesiydi. Bu hastalık ortaya çıktıktan 18 ay sonra kayboldu ve bir daha görülmedi. Grip salgını, I. Dünya Savaşı'ndan çok daha fazla ölüm getirdi. Bu tehlike karşısında insanlar biyolojik silahların gelecek savaşlarda kullanılacağı korkusuyla, 8 Şubat 1928'de, Cenevre'de, 29 ülkenin katılımıyla "Boğucu ve Bakteriyolojik Yöntemlerin Savaşta Kullanımının Yasaklanması" protokolünü imzaladılar.

Doktorlar 1918'de hastalıktan ölenlerin üzerinde otopsi yaparken bazı örnekler alıp formaldehidde sakladılar. Bu örneklerden biri, 26 Eylül 1918'de, 21 yaşında gripten ölen genç bir askerin akciğeriydi. Mart 1997'de Washington'daki araştırıcılar bu örnekten bir virüs belirlediler: İnfluenza

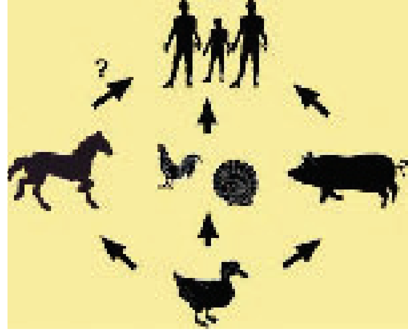
Bu araştırmalar sonucunda virüsün önce kuşlardan domuzlara, daha sonra da domuzlardan insanlara geçtiği anlaşıldı. I. Dünya Savaşı'ndan önce gribin toplum sağlığını tehdit ettiği düşünülmezken, 1918 İspanyol gribi bu görüşü tamamen değiştirdi. Bu nedenle İnfluenza virüsü üzerinde bilimsel araştırmalar yoğunlaştırıldı.

İnfluenza hakkındaki modern bilgiler Londra'da 1933'te, İnfluenza A virüsünün ilk kez insandan yalıtımıyla elde edilmeye başlandı. 1940'ta İnfluenza B, 1947'de İnfluenza C yalıtıldı. Değişik özelliklerde olan bu virüslerden B ve C tiplerinin insanda, A tipininse kanatlı hayvanlarda "Avian" adı verilen bir çeşit gribe neden olduğu anlaşıldı. Kanatlı hayvanlarda yüzde yüz ölüme yol açan bu virüs şimdilerde insan sağlığını da tehdit ediyor. Avian Gribi, normal şartlarda yalnızca kuşlar ve domuzlarda hastalığa yol açarken, 1997'de, Hong Kong'da, bu virüsün bir serotipi olan H5N1, insanlarda yeni bir grip salgını başlattı. Bu salgında 18 kişinin ağır solunum yolu enfeksiyonu geçirdiği ve bunlardan 6'sının tedaviye karşın yaşamlarını kaybettikleri açıklandı. Virüs kanatlı hayvanlardan insana geçmiş ve yapısı mutasyona uğramıştı.

Grip virüsünün genellikle farklı yoğunluktaki dalgalar halinde geldiği ve nüfusun %25-50'sini kas ağrıları, ateş, titreme göstererek yatağa düşürdüğü, hastalarda %1'inden az oranda ölüme yol açtığı biliniyor. Virüsün dış yüzeyinde hücre hırsızı görevi gören iki özel molekül var. Bu özel moleküller, virüsün bir hücreyi ele geçirmesi için gereken maymuncuk, çekiç ya da geçiş kartı gibi aletleri sağlıyor. Ancak virüsün kendini her yeniden üretişinde yüzey moleküllerinin küçük bir parçası farklı şekilde kopyalanıyor. Zamanla moleküler düzenlemeleri ni satranç oyunları gibi değiştiriyor. Bunu nedeni de İnfluenza virüslerinin kendilerini kopyalama sırasında meydana gelen hataları düzeltecek "proofreading" denilen tamir mekanizmalarından yoksun olmaları. Düzeltilmeyen bu hataların sonucu meydana gelen mutasyonun ardından bağışıklık sisteminin antikorları, virüsün yeniden düzenlenmiş dış yüzeyini tanıyamaz hale geliyor. Hızlı mutasyonların sonucunda bazı virüs türleri kaybolurken, bazı yeni türler ortaya çıkıyor. İnfluenza A tipi virüslerin antijenik yapısında meydana gelen bu devamlı, kalıcı ve küçük değişikliklere "antijenik drift" deniyor.

İnfluenza virüslerinin önemli bir özelliği daha var; İnfluenza A virüsleri, farklı türlerden alt tipler de dahil olmak üzere, genetik materyallerini değiştirip birleşebiliyorlar. "Antijenik Shift" denilen bu süreç sonucunda, anne-baba virüsten farklı, tamamen yeni bir alt tip ortaya çıkıyor. Popülasyonların bu yeni alt tipe karşı hiçbir bağışıklığı olmadığı ve mevcut grip aşılarının da bu yeni alt tipe karşı koruma sağlayamayacağı için bu yeni virüsler tarih boyunca son derece ölümcül salgınlara yol açtılar. Bunun meydana gelebilmesi için, yeni alt tipin, insan kaynaklı İnfluenza virüslerinden, kişiden kişiye bulaşmayı kolaylaştıracak bazı genler almış ve bu yapıda belirli bir süre kalmış olması gerekiyor.

Genetik malzeme parçacıklarının değiş tokuşu, genellikle ördekler, domuzlar ve insanlar bir arada



yaşadıklarında oluyor. Çinli çiftçiler yüzyıllar boyunca, domuzları ördek dışkısı, havuzlardaki balıkları da domuz pisliğiyle beslediler. Ördekler ve diğer yabani kuşlar dünyadaki grip virüslerinin çoğunu barındırırlar. Ancak bu virüsler insanlara doğrudan geçemiyor; önce kuşların dışkılarını yiyen domuzlara, domuzlardan da insana bulaşıyor. Güneydoğu Asya'da evcil domuzlar, üç türe ait farklı grip türlerini, yeni bir virüs türü ortaya çıkıp yeni bir salgın başlatıncaya dek çarpıştırmak suretiyle kuş ve insan virüsleri için bir "karıştırma kabı" görevi gördüler. Çin'de, 1957, 1968 ve 1977 yıllarında üç büyük grip salgınının patlak vermesi tesadüf değildi. Ancak yakın zamanda yapılan çalışmalar, antijenik değişimin ortaya çıkmasına neden olabilecek ikinci bir olası mekanizma daha belirlendi. Bu, insanların kendilerinin de "karıştırma kabı" olarak rol oynayabilmeleriydi.

Vahşi kuşlar, grip virüslerini hastalanmadan da taşıyabilirler. Kuşlar, Kuzey Asya'nın kışından kaçmak için güneye göç ederler. Alarm verici bir gelişme de evcil ördeklerin kuş gribi virüsünü hastalanmadan taşıyabildiklerinin tespiti oldu. Uzmanlar, dünya çapında grip salgınının hayvanlardan, büyük bir olasılıkla hem insan, hem de hayvan grip virüsleriyle hastalanabilen domuzlardan kaynaklanacağını söylemekteler. Buna göre, insan ve hayvan grip virüsleri domuzlarda aynı anda hastalığa neden olduklarında genetik yapılarını değiştirecek ve insanların bağışıklık sisteminin tanımadığı bir virüs ortaya çıkabilecek. Günümüzde Asya'yı kasıp kavuran "Kuş Gribi"'nin, 1997'de salgına neden olan H5N1 virüsüyle aynı olduğu laboratuvar testleriyle kanıtlandı.

Araştırmalar, düşük derecede etkili virüslerin, bazen, kısa bir süre kümes hayvanları arasında dolaşımda kaldıktan sonra, yüksek derecede etkili virüslere dönüşebileceğini gösterdi. ABD'de 1983–1984 yılları arasında görülen bir salgında H5N2 virüsü, başlangıçta düşük ölüm oranlarıyla seyretti, ancak altı ay içerisinde yüksek derecede etkili ve %90'lara varan bir ölüm oranına yol açan bir virüs haline dönüştü. Salgını kontrol altına alabilmek için 17 milyondan fazla kuş imha edildi ve bu salgının maliyeti yaklaşık 65 milyon dolar oldu. Ayrıntılı bir araştırmayla desteklenen acil kontrol önlemlerinin yokluğunda, salgınlar yıllarca devam edebiliyor. Örneğin Meksika'da 1992'de, düşük hastalık gücüyle başlayan bir H5N2 kuş gribi salgını, yüksek derecede ölümcül bir forma dönüşerek devam etti ve 1995'e kadar da kontrol altına alınamadı.

Tarihteki örneklere bakılacak olursa, her yüzyılda üç ya da dört kez yeni virüs alt tiplerinin oluşumu ve insandan insana bulaşmasıyla gerçekleşen İnfluenza salgınları görülmekte. Ancak grip salgınlarının oluşumu önceden tahmin edilemiyor. 20. yüzyılda, 1918-1919'deki büyük grip salgınını, 1957–1958 ve 1968–1969 salgınları takip etti. Dünya Sağlık Örgütü uzmanları dünya çapında yeni bir salgında dünya nüfusunun %30'unun hastalığa yakalanacağını ve bunların 7 milyonunun öleceğini söylüyor. Grip halen AIDS'ten daha yüksek bulaşma ve ölüm oranına sahip. Dünya çapında büyük salgınların olmadığı dönemlerde, her yıl 10.000–20.000 arasında insan gribe bağlı hastalıklar nedeniyle yaşamını kaybetmekte; bu sayı, salgınlarda 100.000'in çok üzerine çıkmakta.

Kuş gribinden korunma, hastalığın salgın boyutunun önlenmesinde oldukça önemli. Özellikle kanatlı hayvanlara yakın bulunan çalışanların hijyen kurallarına uymaları, eldiven ve maske gibi ekipmanlarla, gerekli diğer korunma önlemlerini almaları ve bu kişilerin kuş gribi hakkında bilinçlendirilmesi konusunda hassasiyet gösterilmesi gerekiyor. Doğru yerlerde eğitimli personel ve yeterli sayıda yatak bulundurulmalı. Toplum dikkatinin çekilmesi ve bu konuda bilinçlendirilmesi, gerekli önlemlerin alınması için bütçe ayrılması da çok önemli.

Gribin kusursuz modern kişiliği; hızlı, küresel ve anonim olması, onu kabul edilebilir, basit bir olay haline getirdi. Çabuk ve kolay ölüm bir 20. yüzyıl idealiydi, grip de bu beklentiyi gerçekleştirdi.

Yazının hazırlanması sırasında yardımlarından dolayı Veteriner Hekim Aygül Elkama'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar:
Genç, S. V., Mülazımoğlu S. B., Biyolojik Savaş, s.3-4, İstanbul Üniversitesi 2002.
Nikiforuk, A. (Çev.: Erkanlı S.), "Mahşerin Dördüncü Atlısı", s.187-199, İletişim Yay., İstanbul, 2000.
www.gribeson.com/ovcp_new_pages/kusgribi_261104.asp
www.tvetvakfi.org.tr/
www.aventispasteur.com.tr/ ovcp_new_pages/kusgribi
www.saglik.gov.tr/default.asp?sayfa=detay&id=636
www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/
www.cdc.gov/travel/other/precautions_avian_flu_020604.htm
www.etlikvet.gov.tr/Vethalksagligi/avianinfluenza.htm

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr





Lületaşı Projesi Başlıyor

Odak noktası 2001 yılında Bilim ve Teknik Kulübü'nde yayımlanan bir makale olan "Lületaşı Projesi", Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programlarından biri olan "Eylem 3-Ağ Kurma" ile ete kemiğe bürünüyor. Türkiye'nin ilk Ağ Kurma Projesi olan ve "Yok Olan Bir Mesleğin Son Temsilcileri- Lületaşı Projesi" adını taşıyan proje, resmi olarak 18 Nisan'da başladı.

Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü ile Avrupa Öğrencileri Forumu Kulübü (AEGEE) - Eskişehir ve Avusturya FH Salzburg Fachhochschulgesellschaft Üniversitesi tarafından yürütülen proje, Başbakanlığa bağlı Türkiye Ulusal Ajansı tarafından destekleniyor.

Proje, ülkemizin sahip olduğu değerli madenlerden biri olan lületaşı ve yok olma sürecine girmiş bir meslek olan lületaşı işlemeciliği konularını içeriyor. Projenin temel amacı, yitirilmekte olan lületaşı mesleğini geleceğe taşımak. Bunu sağlamanın lületaşı işlemeciliği sanatının gençler arasında yaygınlaştırılması ile mümkün olabileceği bilinciyle, proje kapsamında dünya lületaşı rezervlerinin %70'lik ve en kaliteli kısma sahip olan Eskişehir'de yeni ustalar yetiştirmek amaçlı atölye çalışmaları düzenlenecek. Lületaşı, üç yüz yıl boyunca Avusturya'ya ham olarak ihraç edilmiş. Dolayısıyla Avusturya ile kültürel ve ekonomik bağları bulunuyor. Lületaşı işlemeciliği mesleğinin yok olmaması, lületaşı gibi kültürel bir mirası paylaşan bu iki ülke için de çok önemli. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, Avrupa Öğrencileri Forumu Kulübü - Eskişehir ve Avusturya FH Salzburg Fachhochschulgesellschaft Üniversitesi, ortak olarak bu önemli kültürel mirasın bilincinde hareket ediyor. Proje çerçevesinde lületaşı ustası olma potansiyeline sahip, Eskişehir'de yaşayan, 16 – 25 yaş arasında, olanakları kısıtlı gençlere, profesyonel Lületaşı ustaları ve Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi öğretim elemanları tarafından atölye çalışması şeklinde eğitimler verilecek. Program çerçevesinde Avusturyalı ortaklar lületaşını tanıyacaklar, çıkarıldığı köyleri, ocakları ziyaret edecekler. Paralel olarak, hedef kitle olan kısıtlı olanaklı gençler Avusturya'ya giderek bu ortak kültürel mirasın oradaki etkilerini inceleme imkanı bulacaklar. Yok olma sürecindeki bu kültürel miras, yetkililerin ilgilerini yeterince çekebilirse, karanlık kaderinden kurtulabilir, yetenekli ama olanakları kısıtlı gençler tarafından geleceğe taşınabilir.

Projeyle ilgili tüm gelişmeler TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Bilim ve Teknik Kulübü ve www.luletasiprojesi.org/ www.meerschaumproject.org adreslerinden takip edilebilir.

Yeliz Erkoç
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
"Yok Olan Bir Mesleğin Son Temsilcileri - Lületaşı Projesi" Genel Koordinatörü
MSN : yelizerkoc@hotmail.com
E-posta: yeliz_erkoc@yahoo.com

Ekran Başına

TRT ve Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı (BİTAV) işbirliğiyle oluşturulan, yönetmenliğini Selma Özinanır'ın yaptığı ve senaryosu Zeynep Çelenk tarafından hazırlanan "Işıkla Yazılmış Öyküler" belgeseli, Cumartesi günleri, saat 16:10'da, TRT-2'de yayınlanıyor. 13 biliminsanının örnek yaşamını ve çalışmalarını anlatan belgeselin "Akıl ve Çekiç" adlı ilk bölümünde; 'Kuzey Anadolu Fayı'nı yıllar önce keşfeden yerbilimci Prof. Dr. İhsan Ketin'in yaşamı; "Karatepe'deki Işık" adlı ikinci bölümündeyse, ülkemiz tarih öncesi arkeolojisinde çok özel bir yere sahip olan Prof. Dr. Halet Çambel'in yaşam öyküsü ve kendi türündeki ilk açık hava müzesi olan Karatepe'nin keşfi anlatıldı. Belgeselin ilerleyen bölümlerinde, yarıiletkenler konusunda çalışmış, yüklü taneciklerin kristallerde kanallanmasına ilişkin bir kuram geliştirmiş fizikçi Prof. Dr. Cavit Erginsoy; cebir, sayılar teorisi, elastisite teorisi, analiz, geometri ve mühendislik matematiği gibi çok çeşitli alanlarda yaptığı çalışmalarla matematiğe temel katkılarda bulunmuş, yapısal ve kalıcı sonuçlar elde etmiş matematikçi Prof. Dr. Cahit Arf; benzenin lösemiye yol açtığını kanıtlayarak ABD'de bu kimyasal maddenin yasal değerinin 1 ppm'e düşürülmesini sağlayan, talasemi ve anormal hemoglobinler konusundaki çalışmalarıyla uluslararası tıp literatürüne geçen sağlık bilimci Prof. Dr. Muzaffer Aksoy; yıldızların yapı ve gelişimleri, Güneş modelleri, nötrinolar konularındaki araştırmalarıyla dünyaca tanınan astrofizikçi Prof. Dr. Dilhan Eryurt; 1960'lı yıllarda Kiral Bakışım Kuralını ortaya koyarak uzay-zaman bakışımı çalışmalarının genişletilmesini sağlayan, kuantum renk dinamiği kuramı çevçevesinde çalışmalarda bulunan kuramsal fizikçi Prof. Dr. Feza Gürsey; kuvvetli elektrolitlerde iyon asosiyasyonu kuramı ve elemanlar iyon yükünün hesaplanması konularında çalışmalarda bulunan Prof. Dr. Talat Erben; transandat sayılar kuramı konusundaki çalışmalarıyla tanınan matematikçi Prof. Dr. Orhan İçen; aerodinamiğin esasları konusunda gerçekleştirdiği çalışmalarıyla tanınan Prof. Dr. Turan Onat; böcek endokrinolojisi alanında uluslararası bilim çevrelerinde saygın yeri olan Prof. Dr. Semahat Geldiay; üyesi olduğu bilim dalının kurumsallaşması yolunda çalışmalar yapan, yeni kuram ve modellerin uyarlanması çalışmalarında bulunan farmakolog Prof. Dr. Kazım Türker ve Hititoloji'nin çeşitli dalları, Hitit tarihi, çivi yazılı kaynaklarda anılan kent, dağ ve ırmak adlarının lokalizasyonu, Hitit devleti ve sosyal sınıflar, Luvi Hiyeroglifleri, Glyptik, arkeolojik buluntu ve kalıntıların filolojik kaynaklara dayanılarak aydınlatılması konularında keşif ve buluşlarda bulunan Sedat Alp'in yaşamları ve bilimsel çalışmaları yer alacak.



Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...

BİLİM YOLUNDA ADIM ADIM İLERLİYOR

ÖNDER ALBAYRAM

Önder Albayram, Haliç Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nü YÖK bursuyla kazanmış ve şimdi bu bölümün son sınıf öğrencisi bir arkadaşımız. Çok genç yaşta olmasına karşın, dünyada saygın bilim otoritelerince de takdir edilen başarılar kazanmış durumda.

Önder, 1980 Gaziantep doğumlu. Emekli öğretmen bir ailenin iki çocuğundan biri. İlk ve orta öğrenimini Gaziantep'te tamamladıktan sonra 2000 yılında üniversiteye başladı. 2004 Haziranında, Oxford Üniversitesi Zooloji Bölümü'nde, evrim ve gelişim biyolojisi konusunda önemli araştırmalarda bulunan Peter Holland ve ekibine gönderdiği bir mektup, hem Holland hem de tüm grup üyelerini çok etkiledi. Oxford Üniversitesi'nde gerçekleştirilen "Embriyogenez'de Etkin Olan Atasal Genlerin Fonksiyonel ve Moleküler Evrimi" konulu projede çalışmak üzere misafir öğrenci olarak davet aldı. Peter Holland ve David Ferrier önderliğinde sürdürülen bu projede, bir okyanus kurdunun, *Polchaeta annelids*'in kullanılması planlanıyordu. Bu canlı, gerek yaşam koşulları ve gerek morfolojisiyle son derece ilginç özelliklere sahip. Fakat, bu okyanus kurdunu, özellikle moleküler temelli bir projeye dahil etmek, belki de hiçbir sonuca ulaşamayacak bir serüven olabilirdi. Önder, Oxford Üniversitesi'ndeki bu yoğun ön çalışmayla ilgili bilgi edinmişti ve okuduğu evrimsel gelişim içerikli bir makaleden esinlenerek, *Polchaeta annelids* ile çalışmayı düşünen bu gruba bazı soru ve önerilerde bulundu. Bu bilgilendirmeler, onlar için ilginç gelen ipuçlarını ortaya çıkardı.

Bu proje kapsamında Önder gibi davet edilen diğer bir biliminsanı da Japonya'nın en önemli genetikçilerinden Profesör Nori Satoh'du. Önder, proje üzerinde birlikte çalıştığı Prof. Satoh'dan da, Japonya Kyoto Üniversitesi'nden doktora için davet ve çok önemli referanslar aldı. Moleküler evrim ve gelişimin moleküler biyolojisi konularında önemli sonuçlar ortaya koyan bu projede Önder'in üzerinde çalışmalar yaptığı kısım da uluslararası bir toplantıda sunuldu. Bu sunum, Önder'in adının da yazarlar arasında bulunacağı bir makale halinde, 2005 sonunda, *Science* dergisinde yayımlanacak.

Oxford Üniversitesi'ndeki bu projeden sonra, 2004'te, üç aylık bir süreyle, "karmaşık davranışların hücresel ve moleküler mekanizması" konulu bir projede çalışmak üzere Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarları'na, bir değişim programıyla davet edildi. Önder'in davet aldığı bu değişim programı yalnızca Cambridge Üniversitesi ve MIT (Massachusetts Institute of Technology) arasındaydı. Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarları, dünyada pek çok ilki gerçekleştiren, en önemli keşifler ve buluşların yapıldığı, dünya bilim literatüründe "Nobel Fabrikası" olarak nitelendirilen bir enstitü. Başta DNA'nın keşfi olmak üzere, pek çok önemli buluşa önderlik yapan bu merkez, moleküler biyoloji biliminin de doğduğu yer. Böylesi bir merkezin ortak olduğu bu programa şimdiye kadar bu iki üniversite dışından giren ilk öğrencilerden biriydi Önder.

Bu projenin sonuçları da *Nature* dergisine gönderildi. Ayrıca, başta Cambridge Üniversitesi yayın organları olmak üzere, pek çok kaynakta da yayımlandı. Bu çalışmalar doğrultusunda Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Konseyi Laboratuvarları'ndan, daha lisansını tamamlamadan doktora yapmak üzere teklif aldı Önder. Bu teklif, hem Önder hem de ülkemiz adına çok önemli; çünkü Cambridge Üniversitesi'ne bir lisans öğrencisinin doğrudan doktoraya davet edilmesi olağan bir durum değil. Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda çalışmalar yapmak için davet alan yalnızca bir kişi var; o da Harvard Üniversitesi'nden doktora almış ve Amerikan hükümetinin desteğiyle Cambridge Üniversitresi'ne ikinci bir doktora derecesi için gönderilmiş. Çalışmalarını gerçekleştirmesi durumunda, Önder, Cambridge Ünivesitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda akademik anlamda bulunacak ilk Türk olacak.

Önder'in çalışacağı proje, hafıza, öğrenme, algı gibi karmaşık davranışların hücresel ve moleküler temellerini aydınlatacak. Bu konu, bilim dünyasında merak edilen sorulardan. Kendi gizemi bir yana, sağlıktan, temel bilimlere ve hatta bilgisayar bilimlerine kadar birçok alanı da etkilemekte. Bu alanda yapılan çalışmalar temelde sinirbiliminin konusu olan Alzheimer, Parkinson, şizofreni ve diğer birçok kalıtsal ya da fizyolojik temelli hastalığın moleküler ve hücresel fonksiyonlarının aydınlatılmasında ve tedavi süreçlerinde önemli adımlar atılmasını sağlayacak. Ayrıca, beyin ve onun fizyolojik çalışma ritminin bir kopyası olarak kendisine yön veren bilgisayar teknolojisi de, davranış temelli moleküler biyolojik çalışmaların sonucunda hiç beklemediği bir noktaya geldi. Nanoteknoloji ve biyomimetik gibi postmodern bilim alanları, bu fizyolojik temelli moleküler biyolojik çalışmalarda uygulanan yöntemler ve alınan ilginç sonuçların kapsamında, hayat bulan bilim dalları. Bu projenin sonuçları bu alanlara da yeni bilgiler sunacak.

Önder bu konuda şu açıklamayı yapıyor: "Davranış tüm canlılar için geçerli olan bir olgu. Bu süreçte öğrenme, algı, hafıza gibi birçok davranış, canlılar içerisinde moleküler ve hücresel temelleri açısından büyük benzerlikler göstermekte. 2000 yılında, bir yumuşakça olan *Aplysia californica* ile davranışın moleküler temelleri üzerine yaptığı çalışma sonucunda Nobel Ödülü'ne değer görülen Eric Kandel ile beraber biliminsanları, genetik açıdan güçlü model organizmaların arayışına başladılar. Özellikle davranış temelli moleküler ve hücresel çalışmalarda bunun önemi çok büyük. Çünkü, temel fizyolojisi bakımından çok karmaşık sinir sistemi olan, gelişmiş canlılar üzerinde çalışılamıyor. Bir insanın merkezi sisteminde ortalama 1012 sinir hücresi bulunduğu düşünülürse, bu tarz model organizmaların önemi daha net anlaşılacak. En çok kullanılan model organizmalardan farenin ortalama 109, *Drosophila*'nın 105 sinir hücresi var. Günümüzde biliminsanlarını çok heyecanlandıran bir model organizma da *C. elegans*. Bu canlının yalnızca 302 sinir hücresi bulunmakta. 302 sinir hücresi de onu sinirbilim çalışmalarında vazgeçilmez kıldı. Temel sinirbilim fonksiyonları açısında diğer tüm canlılardan hiçbir farkının bulunmaması ve bunu yanında çok ilginç olan genetik altyapısı, onunla çalışan her biliminsanını şüphesiz heyecanlandırmakta. *C. elegans*'da, kemotaksi, çiftleşme gibi birçok basit davranışın yanında; algı, öğrenme, hafıza gibi karmaşık davranışlar tanımlandı. Bu davranışlar üzerinde yapılan araştırmalarla, davranışın moleküler biyolojisi üzerine önemli sonuçlar elde edildi. Son beş yıldan beri, üzerinde çalışılan 'sosyal yeme davranışı' da biliminsanlarına davranışın moleküler biyolojisini anlamak adına büyük umutlar vermekte. *C.elegans*'da belirlenmiş olan sosyal yeme davranışı, temelde, öğrenme ve hafıza gibi karmaşık bir davranış. Ve özellikle doğal süreçte birçok davranışla olan etkileşimi, davranışın evrimine ve davranışlar arasındaki moleküler yol haritalarının aydınlatılmasına büyük ışık tutmakta. Bu davranışın genetik temelleri ve etkin olan özel sinir ağ sistemleri günümüzde hâlâ araştırılıyor. Her yeni bulguyla, bu davranışın ve genel davranış mekanizmasının genlerden sinirlere akışındaki moleküler döngülere ve bu süreçte davranışın moleküler düzeydeki evrimine biraz daha yaklaşılmakta. Bizim yaptığımız ilginç keşif, temelde sosyal yeme davranışının önderlik ettiğini düşündüğümüz, oksijen hassasiyeti ve algı fonksiyonu üzerine olacak. Benim yaz projem ve bana devredilen doktora projesi iki temel soru üzerine oturuyor: 'Bilgi girişleri davranış arasındaki döngüleri nasıl belirler ve farklı davranış yapıları ortak bilgi girdilerini nasıl kullanır?' *C. elegans*'ın, besin üzerindeki oksijen hassasiyeti bizleri şaşırtmış ve üç hassas davranışın *C. elegans* üzerinde aynı zaman diliminde hücresel anlamda belirlenmesini sağlamıştı. Şimdiki süreç, bu davranışların ortak moleküler yollarını sinir sistemi içerisinde belirlemek olacak; böylece davranışlar arasındaki döngüler, hücresel ve moleküler bazda aydınlatılabilecek."



Cambridge Üniversitesi'nden almış olduğu bu kabul, hem Önder açısından, hem de ülkemiz için önem taşıyor. Önder bu konuda da şu açıklamalarda bulunuyor: "En büyük hedefim ülkemi orada en iyi şekilde temsil etmek ve ülkeme döndüğümde bilgilerimi, kuramsal ve deneysel anlamda, benim gibi genç arkadaşlarımla paylaşmak olacak. "

2005 Dünya Fizik Yılı Fotoğraf Yarışması

Türk Fizik Derneği Ankara Şubesi, 2005 Dünya Fizik Yılı etkinlikleri çerçevesinde, bir fiziksel doğa olayının, örneğin ışık ve suyun görüntülenebilmesi amacıyla, bir fotoğraf yarışması düzenliyor. İsteyen her fotoğrafçının, daha önce ödül almamış en fazla üç fotoğrafla katılabileceği yarışmada ödüller, Türk Fizik Vakfı kurucularından Prof. Dr. Rauf Nasuhoğlu anısına verilecek. Yarışmanın ödül töreni, 13 Eylül'de, 2005 Dünya Fizik Yılı TFD 23. Fizik Kongresi'nde, Muğla'da gerçekleşecek. Yarışmaya son katılım tarihiyse 13 Haziran olarak belirlenmiş.

Yarışmada dereceye giren ve seçilen eserlerden oluşan ilk sergi, 31 Ağustos - 3 Eylül tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi'nin Seferihisar Payamlı'daki tesislerinde, TFD 4. Uluslararası Fizik Öğrencileri Kongresi ve Şenliğinde gerçekleşecek. İkinci sergiyse, Fizik Kongresi sırasında yapılacak. Seçilen eserler ayrıca katalog veya CD'de ve TFD Ankara Şubesi web sayfasında yer alacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Sevgi Bayarı, TFD Ankara Şubesi Başkanı H.Ü. Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi 06800 Beytepe / Ankara
Tel: (312) 297 86 06 Faks: (312) 297 86 00
E-posta: bayari@hacettepe.edu.tr Web: http://www.tfd-ankara.org.tr/

Turing Günleri '05

İstanbul Bilgi Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü, 13-14 Mayıs'ta, "Turing Günleri"nin dördüncüsünü, Dolapdere'deki kampüsünde düzenliyor. Bu yılın konusu, "DNA Bilgisayarları ve DNA Hesaplama" olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: Bülent Özel, İstanbul Bilgi Üniv. Bilgisayar Bilimleri
Tel: (212) 311 54 57 (532) 603 62 23
web: http://cs.bilgi.edu.tr/pages/turing_days/

9. Amatör Astronomi Yaz Okulu

Ege Üniversitesi Gözlemevi her yıl olduğu gibi bu yıl da gökyüzünü merak eden amatörlere kapılarını açıyor. 9. Amatör Astronomi Yaz Okulu, İzmir'deki Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 20 Haziran - 30 Temmuz tarihleri arasında birer haftalık 6 dönem halinde yapılacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Serdar Evren, Ege Üniv. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Bornova, 35100, İzmir
Tel: (232) 388 40 00 iç hat: 2322 (232) 373 14 03
e-mail: sevren@astronomy.sci.ege.edu.tr

METBİLİM Semineri

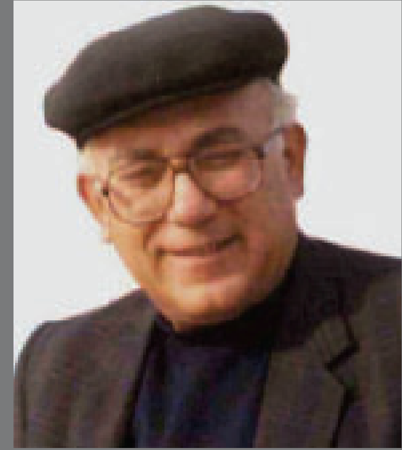


Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi tarafından malzeme, eğitim ve makine teknolojileri konularını kapsayan 3. Malzeme-Eğitim-Teknoloji Bilimleri Semineri (METBİLİM), 5-6 Mayıs tarihleri arasında düzenlenecek.

İlgilenenler için: Afyon Kocatepe Üniv., Teknik Eğ. Fak., Ahmet Necdet Sezer Kampüsü- Afyonkarahisar
Tel: (272) 228 13 11 Faks: (272) 228 13 19
Web: www.aku.edu.tr
e-posta: tef@aku.edu.tr

Dr. Altan Günalp'i Anıyoruz

Üstlendiği görevlerdeki başarılı çalışmalarıyla ülkemizdeki bilim ve teknolojinin gelişmesine üstün hizmette bulunan Prof. Dr. Altan Günalp, 17 yıl önce, 30 Mayıs 1988'de aramızdan ayrıldı. HÜ Moleküler Biyoloji Bölümü'nün kurulması ve kurumsallaşmasındaki hizmetleri nedeniyle TÜBİTAK'ın 2004 yılı Hizmet Ödülü'ne değer görülen Dr. Günalp, Yükseköğretim Kurulu Üyeliği, ÖSYM Başkanlığı, Bilkent Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Müzik Fakültesi Dekanlığı, HÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı, Çocuk Sağlığı Enstitüsü Viroloji Laboratuar Şefliği görevlerini aramızdan ayrılana kadar sürdürdü. Dr. Günalp'i TÜBİTAK olarak saygıyla anıyoruz.





TÜBİTAK'ın Gençleri Bilimle Buluşturma Çabaları Sürüyor

TÜBİTAK, ortaöğretime devam etmekte olan öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla, "Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması" düzenliyor. Bu yıl 3 Ocak- 18 Şubat tarihleri arasında, sekiz bölge koordinatörlüğünde düzenlenen yarışmalar sonucunda belirlenen finalist projeler, 27-30 Mayıs tarihleri arasında, Ankara Altınpark Feza Gürsey Bilim Merkezi Sergi Salonu'nda sergilenecek ve final yarışması yapılacak. Kazananlar, 31 Mayıs'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Toplantı Salonu'nda düzenlenecek ödül töreniyle ödüllerini alacaklar. Final yarısmasında birinci gelen öğrenci ve öğretmene 500 YTL, ikinci gelene 400 YTL, üçüncü gelen öğrenci ve öğretmene 350 YTL ödül verilecek. Teşvik alan öğrenci ve öğretmense 250 YTL ile ödüllendirilecekler. Ayrıca, sergilenen projelerden birine "Yılın Genç Araştırmacısı" ödülü de verilebilecek. Bu ödülün miktarıysa 750 YTL olarak belirlenmiş. Yanısıra, final yarışmasında jürinin belirleyeceği projelerin yurt dışında ülkemizi temsil etmeleri için gönderilmesi durumunda, yarışmalarda dereceye giren projelerin sahipleri, temel fen, uygulamalı fen ya da sağlık bilimleri alanında TÜBİTAK Üniversite Ödül Burs Programı'ndan da faydalanabilecekler.

TÜBİTAK Gen Mühendisliği Kurs Programı Belli Oldu

TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü'nün, Mayıs – Ekim ayları arasında düzenleyeceği kurs programı belli oldu. Bu konuda ayrıntılı bilgi, www.rigeb.gov.tr/kurslar/2005 adresinden alınabilir. Ayrıca başvurular da, İnternet üzerinden, kursun e -posta adresine yapılabilir. İlgilenenler, GMBAE Kurs Koordinatörlüğü'nden Filiz Ersan ile, e-posta: filiz@rigeb.gov.tr adresine mesaj atarak; "TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi, GMBAE, P.K. 21, 41470 Gebze / Kocaeli" adresiyle yazışarak ya da (262) 641 23 00/4014 no.lu telefonla ve (262) 646 39 29 no.lu faks numarasıyla bağlantı kurabilir.

2 – 6 Mayıs, "Moleküler Biyoloji Yöntemleri Uygulamalı Eğitim Kursu", Dr. Berrin Erdağ, Koray Balcıoğlu, Aylin Özdemir, Prof.Dr. Beyazıt Çırakoğlu, Tel: (262) 641 23 00 /4029 e-posta: koray@rigeb.gov.tr

9 – 13 Mayıs, "İleri Moleküler Hücre Biyolojisi Teknikleri Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Kemal Baysal, Dr. Aslı Kumbasar, Zelal Adıgüzel, Müge Serhatlı, Tel: (262) 641 23 00 /4028, e-posta: kumbasar@rigeb.gov.tr

23 – 27 Mayıs, "Hücre Füzyonu Yöntemi ile Monoklonal Antikor Üretimi Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Aynur Başalp, Dr. Fatıma Yücel, Doç. Dr. Selma Öztürk, Tel: (262) 641 23 00 /4004, e-posta: basalp@rigeb.gov.tr

13 – 17 Haziran, "Bitki Moleküler Genetiğinde Son Teknikler Uygulamalı Eğitim Kursu" Prof. Dr. Abdülrezzak Memon, Birsen Cevher Keskin, Ufuk Demirel, Özlem Ertekin, Tel: (262) 641 23 00 /4012, e-posta: armemon@rigeb.gov.tr

20 - 24 Haziran, "Moleküler Biyoloji ve Yönlendirilmiş Mutagenez Yöntemleri Uygulamaları", Doç. Dr. Sevnur Mandacı, Semra Aygün, Yavuz Öztürk, Tel: (262) 641 23 00 /4021, e-posta: sevnur@rigeb.gov.tr

4 – 8 Temmuz, "Enzim Saflaştırmasında Temel Yöntemler 8. Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Altan Erarslan, Doç. Dr. Dilek Kazan, Dr. A. Akın Denizci, Dr. Dilek Coşkuner Öztürk, Nesrin Karahan, Tel: (262) 641 23 00 /4015-4016, e-posta: cdilek@rigeb.gov.tr

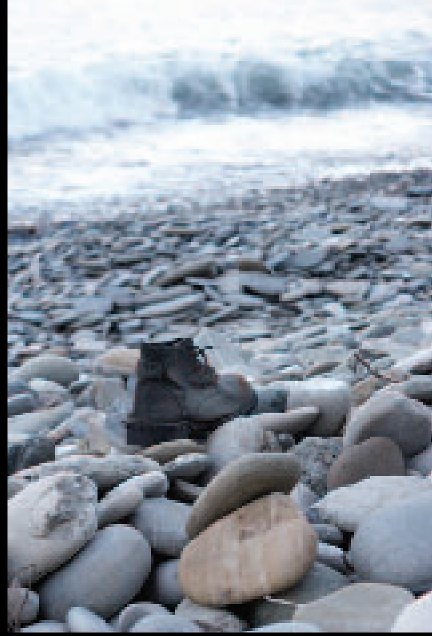
11 - 15 Temmuz, "Enzim Karakterizasyonu ve Stabilizasyonu 8. Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Altan Erarslan, Prof. Dr. Dilek Kazan, Dr. A. Akın Denizci, Dr. Dilek Coşkuner Öztürk, Nesrin Karahan, Tel: (262) 641 23 00 /4015-4016, e-posta: cdilek@rigeb.gov.tr

27 – 30 Eylül, Bitkilerde Biyoteknolojik Uygulamalar Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Nermin Gözükırmızı, Dr. Tijen Talas Oğraş, Dr. Ahu Altınkut, Tel: (262) 641 23 00 /4024, e-posta: plant@rigeb.gov.tr

10 – 14 Ekim, "Yardımcı Üreme Teknikleri ve Transgenik Hayvan Üretiminde Kullanılan Yöntemler Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Haydar Bağış, Doç. Dr. Sezen Arat, Dr. Diğdem Aktoprakligil, Tel: (262) 641 23 00 /4031, e-posta: haydar@rigeb.gov.tr

sergimize bekliyoruz

Nisan ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Atanur Sevim
Yaş: 43
Fotoğraf Makinesi: Minolta Dimage7 5.2 MP



Hilmi Yıldırım
Yaş: 42
Mesleği: Kağıt işçisi
Fotoğraf Makinesi: Olympus Camedia
Çekim Yeri: Isvec/Mölndal

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.



Fatih Kalkan ©
Mesleği: Öğretmen
Çekim Yeri: Balıkesir-Gönen
Fotoğraf Makinesi: Nikon FE 10
Lens: AF Exakta 28-70 mm f: 3,5- 4,5



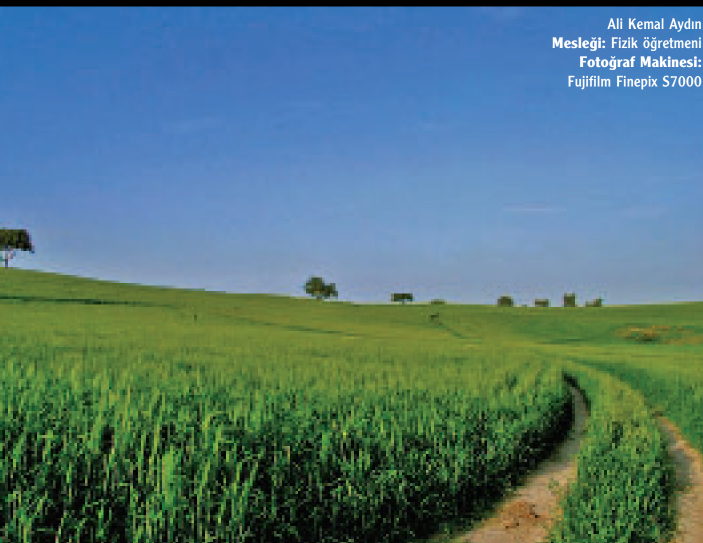
Özcan Ünal Yılmaz
Mesleği: Emekli/Sanatçı
Yaş: 45
Çekim Yeri: İsveç
Fotoğraf Makinesi: Olympus C300 Zoom 3Mp



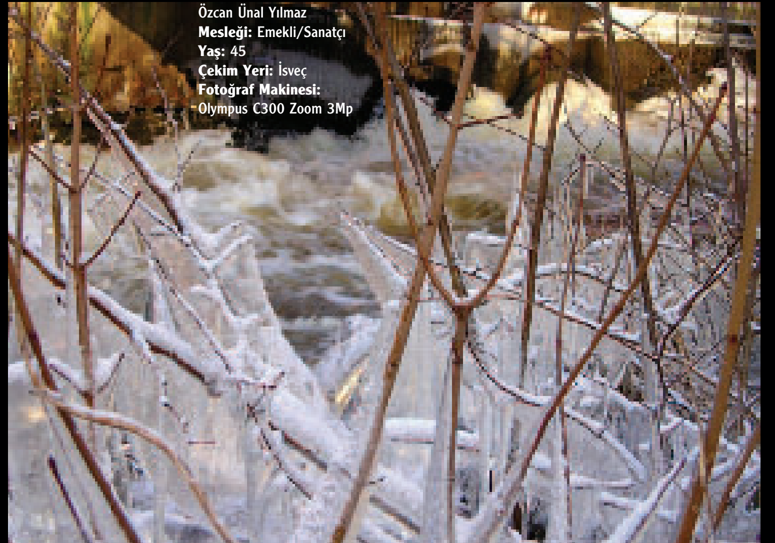
Hilmi Yıldırım
Yaş: 42
Mesleği: Kağıt işçisi
Fotoğraf Makinesi: Olympus Camedia
Çekim Yeri: Isvec/Mölndal



Atanur Sevim
Yaş: 43
Fotoğraf Makinesi: Minolta Dimage7 5.2 MP



Ali Kemal Aydın
Mesleği: Fizik öğretmeni
Fotoğraf Makinesi: Fujifilm Finepix S7000

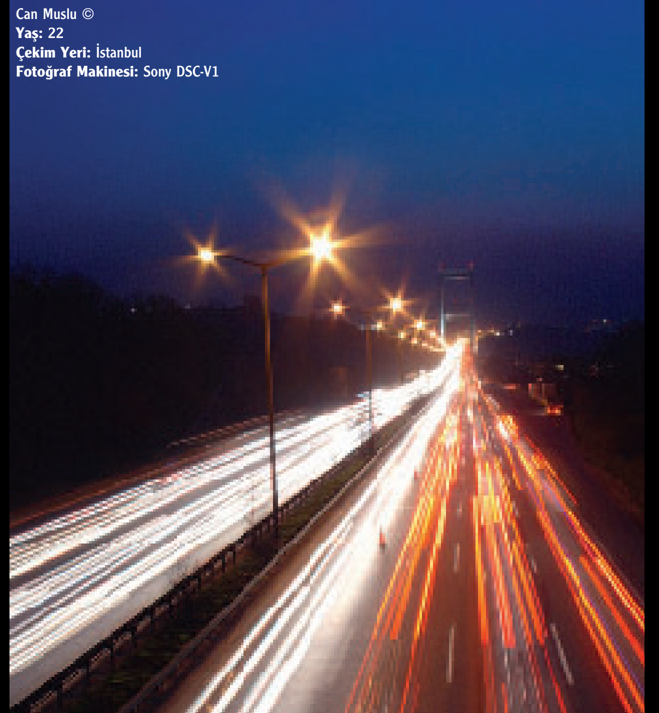


Özcan Ünal Yılmaz
Mesleği: Emekli/Sanatçı
Yaş: 45
Çekim Yeri: İsveç
Fotoğraf Makinesi: Olympus C300 Zoom 3Mp


Bahadır Tüter
Çekim Yeri: Ordu-Akkuş
Çekim Tarihi: Haziran-2004


Onur Özdikicierler
Yaş: 22
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC W-1
Çekim Yeri: İzmir


Burak Şenol Çelik
Yaş: 19
Mesleği: Öğrenci


Can Muslu ©
Yaş: 22
Çekim Yeri: İstanbul
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC-V1


Cem Şişman
Mesleği: Öğrenci
Yaş: 17
Çekim Yeri: Ankara-Işık Dağı
Fotoğraf Makinesi: Orbi DC660

www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm


Özcan Ünal Yılmaz
Mesleği: Emekli/Sanatçı
Yaş: 45
Çekim Yeri: İsveç
Fotoğraf Makinesi:
Olympus C300 Zoom 3Mp


Ramazan Tilki ©
Yaş: 29
Fotoğraf Makinesi: Sony Cyber_shot

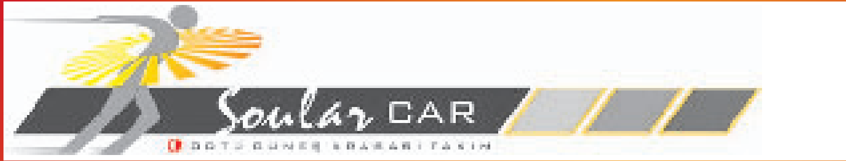


FORMULA G

Devler Sahnede

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi olarak ülkemiz gençlerini, üniversite ve lise öğrencilerimizi, büyük bir teknoloji atılımının yurdumuzdaki öncüleri olmaları için seferber ettik. Formula G Güneş arabaları yarışına adlarını yazdıran ekipler de yüreklilikleriyle, azimleriyle, bilgi ve becerilerini sergileyen tasarımlarıyla çok daha ileri ülkelerdeki ekiplerle boy ölçüşebileceklerini gösterdiler. Gençlerimizin bu çabasına pek çok kuruluş da destek verdi; kimi malzeme sağlamayı üstlendi, kimi de olanakları ölçüsünde para yardımında bulundu. Hepsine teşekkür ediyoruz. Biz de TÜBİTAK'ın tüm takımlara sağladığı büyük desteğin yanı sıra, başta otomotiv sanayii olmak üzere alternatif enerjiye dönüşüm yapma gereğini duyacaklarını tahmin ettiğimiz kuruluşlara, bu anlamlı organizasyona sponsor olmaları için teklif götürdük. Biz başaramadık; ama gördük ki, gençlerimiz bunu başarmış. Bir dünya markası olan Opel, Avrupa'da da sergileyeceği araca koyduğu adını, prestijini, bilgilerine, hünerlerine güvendiği Türk gençlerine emanet etmiş. Hiç kuşkumuz yok ki önümüzdeki yıllarda öteki dev firmaların logolarını da gelenekselleşecek Formula G yarışlarında, her şeyiyle ülkemize ait güneş arabalarının ışıldayan gövdeleri üzerinde göreceğiz... BTD

ODTÜ Soular Car Güneş Arabası Takımı



Günümüzde azalan enerji kaynakları ve hızla artan çevre kirliliği insanları alternatif enerji kaynağı arayışına itmiştir. Bu anlamda Güneş, temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı potansiyeli oluşturmaktadır. Özellikle 1970'lerden sonra gelişen teknoloji ile hızlanan ve maliyeti düşen güneş enerjisi sistemlerinin, önümüzdeki yıllarda geniş kullanım alanları bulması beklenmektedir. TÜBİTAK, Formula G'yi düzenleyerek Türkiye'de bu alanda üniversitelerde yapılan araştırma ve çalışmaları artırmakla beraber hızlandırmıştır.

ODTÜ Soular Car Güneş Arabası Takımı, ODTÜ 'nün resmi takımı olarak, üniversitemizi temsil edecektir. Bu amaçla değişik sınıflardaki Makine, Havacılık ve Uzay, Elektrik ve Elektronik, Metalurji ve Malzeme Mühendislikleriyle, Endüstri Ürünleri Tasarımı ve İşletme bölümlerinden otuz dört öğrenci ve dört akademik danışmandan oluşmaktadır. Projemizde görev alan tüm öğrenciler bugüne kadar gerek organizasyonel gerekse teknik açılardan önemli tecrübeler kazanmışlardır. Çalışmalarımızı iş planlama ve organizasyon, aerodinamik, mekanik, yapısal tasarım ve elektronik ekipleri olmak üzere beş alt grupta yürütmekteyiz.

Takımımızın lojistik ve finansal ihtiyaçlarını karşılamakla iş planlama ve

Türk-Mekatronik Takımı Son Sürat Geliyor

Sayın Bilim ve Teknik dergisi okuyucuları mayıs sayısı Formula-G bölümünde sizlere çalışmalarımızdan kısada olsa bahsetmek istiyoruz. Kocaeli Üniversitesi Türk-Mekatronik takımı olarak bu yarışmaya son sürat hızla hazırlanıyoruz. Aracımızın iskelet ve motor sistemini tamamlamış bulunuyoruz. Yakın bir zaman içinde de kokpit bölümü bitmiş olacaktır. Yaptığımız planlarda bir değişiklik olmaz ise 2 Haziran da aracımızı tamamlamış olacağız. Ve büyük bir tanıtım gösterisiyle üniversitemiz de aracımızı herkese tanıtacağız. Bilim ve Teknik dergisi aracılığı ile bize gerek manevi gerek ise maddi yardımları olan kuruluşların isimlerini vermek istiyoruz. Aracımızın alüminyum iskeleti konusun da sponsor olan "AKSOY ALÜMİNYUM Tic. Ltd." şirketi ve kokpit tasarımı için yardımcı olan ARGE ÇELİK ve MAKİNA SAN. firmasına ve ŞEHZADEBEY Köftecisine teşekkür ediyoruz. Saygılarımızla

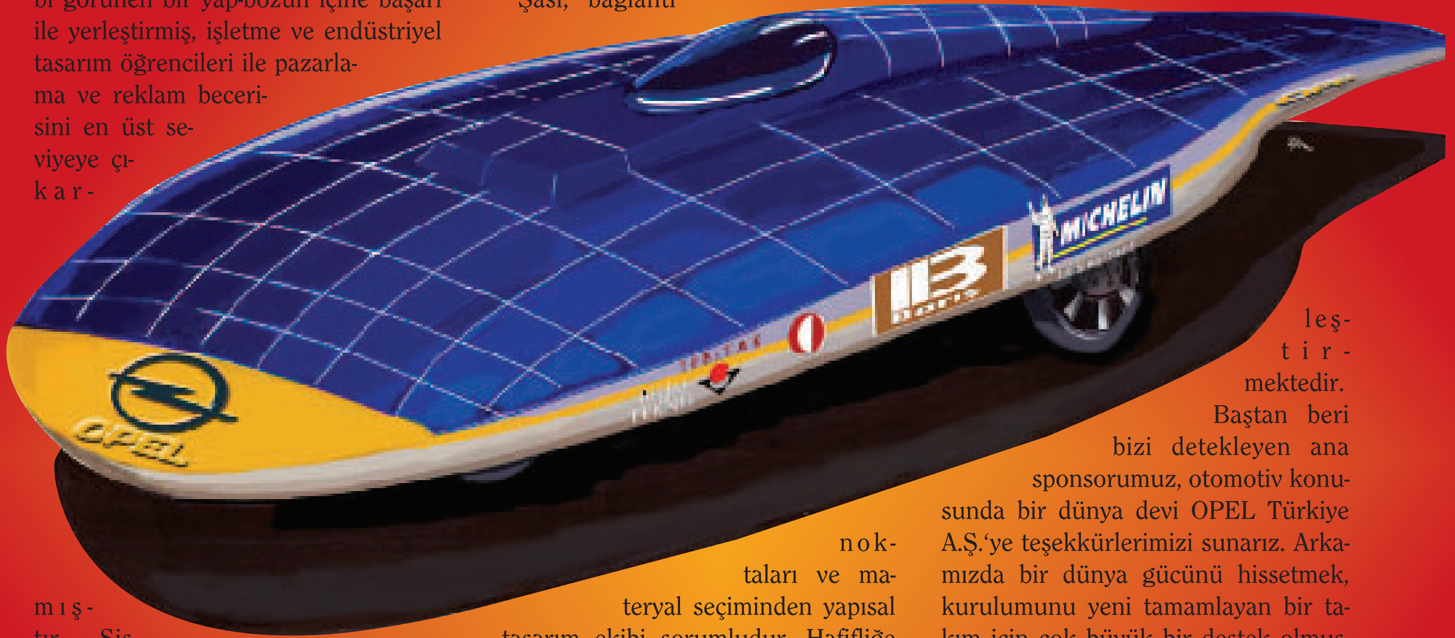
Türk-Mekatronik Takımı

İnternet Adresimiz:
http://mf.kou.edu.tr/mekatronik/formulag/index.asp



Türk-mekatronik takımı: Alt sıra soldan: Bahadır Üresin, Serdağ Çakıroğlu, Elif Sakar, Rıfat Kılınç, Şerif Günay. Üst sıra soldan: Emrah Şengül, Cihan Şahin, Ümit Filiz, Kenan Işık, Göksel Kara

organizasyon ekibi yükümlüdür. Ülkemizin, ekonomik yapısı, sponsorluk bulmanın güçlüğü ve projemizin mali yükü karşısında, iş planlama ekibimiz takdire değer bir başarı göstermiştir. Geçtiğimiz bir sene içinde 400 şirkete ulaşmıştır. Bu şirketlerin büyük bölümüne, sponsorluk dosyamız, web sitemiz ve diğer sunum ekipmanlarımızla projemizin ve Formula-G'nin tanıtımını gerçekleştirmiştir. ODTÜ Soular Car Güneş Arabası Takımı'nın baştan beri sürdürdüğü, disiplinler arası çalışma konseptini, mühendislik projesi gibi görünen bir yap-bozun içine başarı ile yerleştirmiş, işletme ve endüstriyel tasarım öğrencileri ile pazarlama ve reklam becerisini en üst seviyeye çıkarmıştır. Sistemli ve kapsamlı çalışmamız sonuçlarını en iyi şekilde vermiştir.



Aerodinamik ise ODTÜ ekibinin baştan beri üzerinde durduğu önemli bir disiplin olmuştur. Güneş arabaları gibi düşük enerji üreten araçların, her tür küçük avantaja ihtiyaçları vardır. Her ne kadar, aerodinamik düşük hızlarda önemsiz gibi görünse de, eğer hedefiniz yarışı kazanmaksa aerodinamik bir lüks olmaktan çıkmaktadır. Bu konuda pek çok projede kendilerini ispatlamış, halen askeri projeler için CFD(Computational Fluid Dynamics) çözümleri sunan uzman ekibimiz çalışmaktadır. Aracımız dış tasarımı bitmiş olup, kalıp üretimine ve detay çözümlere geçilmiştir.

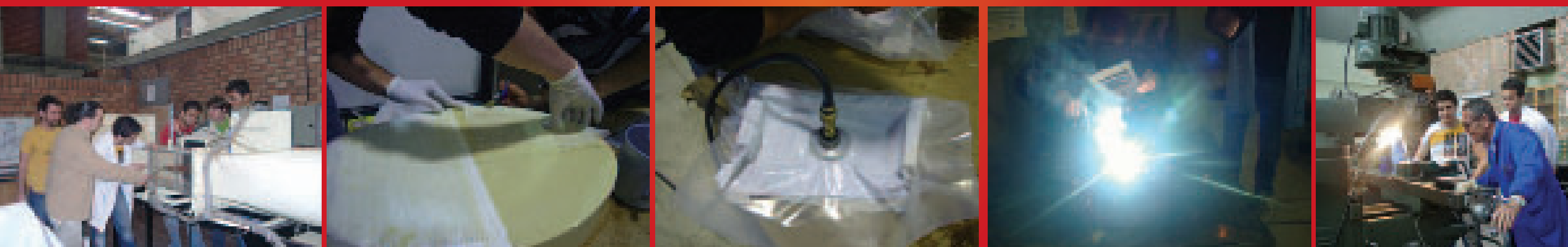
Mekanik ekibimiz, süspansiyon, direksiyon ve fren sistemleri konusunda projemiz içinde var güçleri ile çalışmaktadır. Aracımızın yol tutuşu, fren becerileri ve kontrolü bu ekibimizin sorumluluğu altındadır. Üç tekerlekli tasarımların temel problemlerini, uzman hocalarımız ışığında birer birer aşmışlardır. Şu an itibariyle direksiyon ve fren sistemimiz ile ilgili bütün problemler çözülmüştür.

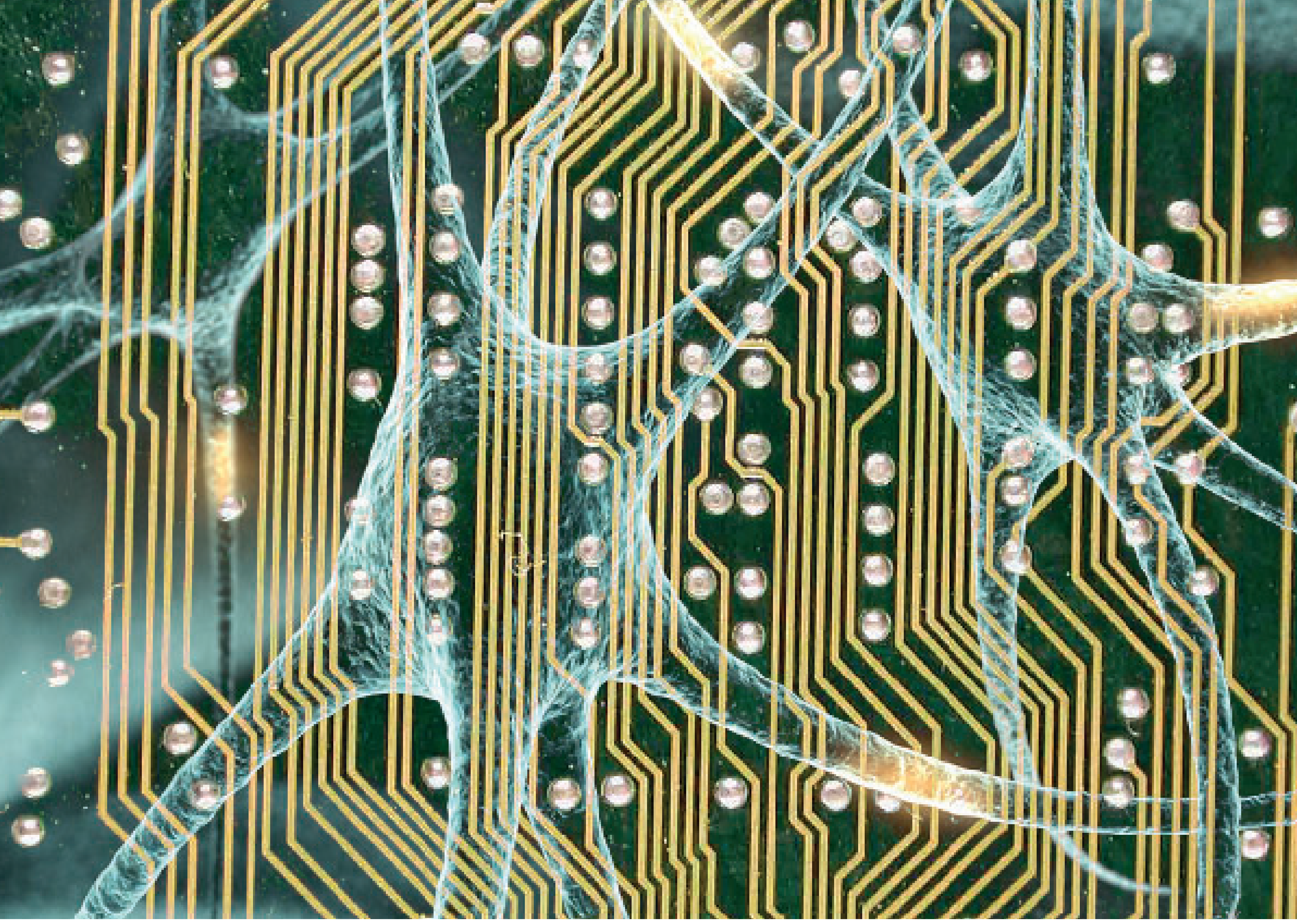
Şasi, bağlantı noktaları ve materyal seçiminden yapısal tasarım ekibi sorumludur. Hafifliğe verdiğimiz önem, kendini özellikle şasi tasarımımızda ve malzeme seçimlerimizde hissettirmiştir. Bütün şasi üretimlerimiz nisan ayı başı ile bitirilmiştir. Tamamı "kevlar" olan şasimiz ile birlikte ODTÜ Soular Car Güneş Arabası Takımı, gücüne güç katmayı başarmıştır. Kabuğumuz ise ileri kompozit uygulamalarına örnek teşkil etmektedir. Bütün kabuğumuz karbon fiber ile güçlendirilmiş epoxy olup, yapısal taşıyıcılar sayesinde ihtiyacımız olan dayanıma ulaştırılmıştır. Üstün üretim becerisi ile ODTÜ bu konuda da en ufak ağırlık artışına önem vermekte ve rekabetçi gücünü sürdürmektedir.

Son olarak, elektronik ekibi panellerden elektrik elde ederek, en verimli şekilde kullanan sistemlerin tasarımı ile uğraşmaktadır. Bu konu ile ilgili bütün üretimimiz, dünya çapında tedarikçiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Lojistikde pek çok değişken incelikli bir şekilde planlanmıştır. Bütün siparişlerimiz tamamlanmıştır. Amacımız ise limitleri ve teknolojiyi sonuna kadar zorlamaktır. Bu konuda da ekibimiz, alanında lider kuruluşlar ile çalışmakta ve en iyi sonucu ulaşmak için düzenli olarak bilgi alış verişi gerçekleştirmektedir.

Baştan beri bizi detekleyen ana sponsorumuz, otomotiv konusunda bir dünya devi OPEL Türkiye A.Ş.'ye teşekkürlerimizi sunarız. Arkamızda bir dünya gücünü hissetmek, kurulumunu yeni tamamlayan bir takım için çok büyük bir destek olmuştur. Destekçilerimizden Barış Elektrik Endüstrisi ise, ülkemizde ileri kompozit uygulamaları konusunda bilgi birikimi ile projemizin temellerini sağlamlaştırmıştır. Michelin ise önemli bir diğer destekçimiz olarak projemizin rekabetçi ve lider konumunu güçlendirmiştir. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine ise destekleri dolayısıyla teşekkürü bir borç biliriz. Sizde bu seçkin kuruluşlar ve arasında yerinizi almak isterseniz bize lütfen ulaşın.

ODTÜ Soular Car Güneş Arabası Takımı
Tel: (0312) 210 2531, (0312) 210 1266
www.solarcar.metu.edu.tr
soularcar@me.metu.edu.tr





YAŞAMIN SIFIRDAN ŞEKİLLENDİRİLECEĞİ GÜNLER ARTIK ÇOK YAKIN..

YAPAY BİYOLOJİ

Güzel bir hafta sonu, büyük alışveriş merkezlerinden birine gidiyorsunuz. Baharın ilk günleri... bahçeniz için değişik bitki tohumları almak için reyonları dolaşıyorsunuz. Tohumların bulunduğu sergiye geldiğinizde, gözünüze normalden biraz farklı tohum ambalajları çarpıyor. "Masanızı ellerinizle yetiştirin!", "Her mevsim yeşil kalabilen heykeller", "Köpeğiniz için kulübe yapmakla uğraşmayın, yalnızca sulayın"...
Şimdilik olanaksızmış gibi geliyor belki... ama kesinlikle değil. Çok basit bir anlatımla, hücre elemanlarının tamamını yapay olarak şekillendirip, tıpkı bir elektrik devresinde yer alan elektronik elemanlar gibi kullanabilmeyi başardıkları anda, biliminsanları yukarıda yazanların hepsini yapabilecek.

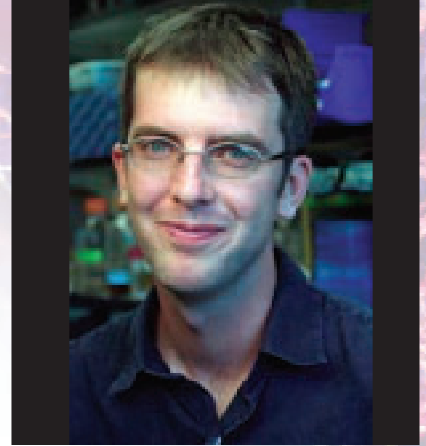
Önümüzdeki birkaç yıl içinde yapılabilecekler konusundaki öngörüler, çok zor bulunan bazı bitkilerden elde edilebilen ilaç hammaddelerini sentezleyebilecek bakteriler oluşturulabileceği, bez dokuyabilecek virüslerin üretilebileceği, hatta şimdilik çok uzak bir hayal gibi görünse de, küçük bir kulübecik şeklinde büyüyecek bir ağacın üretilebileceği yönünde. Tabii ki, insan genomuna yeni kromozomların eklenebileceği de ilk akla gelenlerden. Belki de artık kızılötesi görüş için özel optik araçlara gerek duymayacağız, genomumuza eklenebilecek birkaç kromozom parçası sayesinde zaten bu özelliğe sahip olabileceğiz. Yaralarımız, yapay olarak üretilmiş mikroorganizmaların yardımıyla çok kısa bir zamanda iyileştirilebilecek. Hatta, benzer mikroorganizmaların kullanımıyla, kendi hasarlarını onarabilen makineler bile üretilebilecek.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Biyoloji Mühendisliği Bölümü'nden Drew Endy ve öğrencileri, kısa süre önce, biyolojide yeni bir mühendislik dalı kurmak için kolları sıvadılar. Grubun yapmak istediği, elektronik mühendislerinin elektronlarla yaptıkları işlerin benzerlerini, canlı sistemlerde yer alan hücrelerle yapmaktı. Yani, transistörler yerine DNA'dan oluşan, elektronik ilkeler yerine biyolojik ilkelerle çalışan ve mekanik aksamlar yerine canlı bakterilere yerleştirilecek olan sayaçlar hazırlamak. Böyle bir sayaç, bir hücrenin belirli bir zaman aralığında kaç kez bölündüğünü ya da herhangi bir metabolik tepkimenin ne sürede tamamlandığını, ya da bu tepkimelerde hangi yapıların görev aldığını ve sonuçta ne miktarda ürün oluşturulduğunu ölçebilecekti. Hücre bölünmelerini belirleyebilecek böyle bir sayacın, kanser araştırmaları için ne büyük değer taşıyabileceğini bir düşünün! Bu mühendislik dalı, yapılmak istenen şeyi tasarlayabileceğinden, bu tasarımın işe yarayıp yaramayacağını inceleyebileceğinden ve söz konusu tasarımı temelinden başlayarak yapılandırılabileceğinden, genetik mühendisliğinden daha farklı bir özellik taşıyacaktı. Bu nedenle de, farklı bir adı olmalıydı: "**Yapay Biyoloji**".

Aynı ekip, geçen yıl puantiyeli görünümde koloniler oluşturan bakteriler, önceki yıl da yılbaşı ağacı ışıkları gibi yanıp sönen mikroorganizmalar üretmişti. Bunlar henüz çok küçük gelişmeler; ancak gelecekte başarılabilecekler konusunda da bir o kadar heyecan verici. Ekibin esas amacı, belirli bir biyolojik devreyi tasarlamaktan öte, herhangi bir biyolojik devrenin tasarımı için neyin gerektiğini ortaya çıkarabilmek.

Programın kurucusu olan Drew Endy, aslında bir inşaat mühendisi. Üniversiteyi bitirdikten sonra, biyolojiye olan merakı yüzünden çevre mühendisliği ve moleküler biyoloji alanlarına yönelen Endy, doktora çalışmaları için *E. coli* bakterisini enfekte edebilme özelliğine sahip olan bir virüsün (T7) bilgisayar modelini geliştirdi. Bu model üzerinde genetik düzenlemeler yapan Endy, çalışmalarının ilk zamanlarında sürekli başarısızlığa uğraması nedeniyle hayal kırıklığına yenik düşmek üzereyken, 90'lı yılların sonuna doğru Moleküler Bilimler Enstitüsü'ne katılmasının ardından, bu işe aslında iki farklı yoldan yaklaşabileceğini fark etti: 1) Herhangi bir organizmanın bilimini çok daha iyi anlayarak daha iyi modellemeler yapabilmek, ya da 2) Doğanın tasarımını bir kenara bırakıp, bu tasarımları kullanıma daha uygun bir biçimde yeniden oluşturmak.

İkinci yaklaşıma göre kişiselleştirilmiş biyolojik sistemler yaratmak, sıfırdan DNA dizilimi yazmak anlamına geliyordu. Endy'nin bu fikri oluşmaya başladığındaysa, henüz DNA'nın okunması yolunda ilk adımlar atılıyordu. Ancak, 1990'lar boyunca DNA'nın okunması konusundaki çalışmaların hızla devam etmesi, 2000'li yıllara gelindiğinde DNA'nın yapay olarak sentezlenebileceği olasılığını müjdeliyordu.

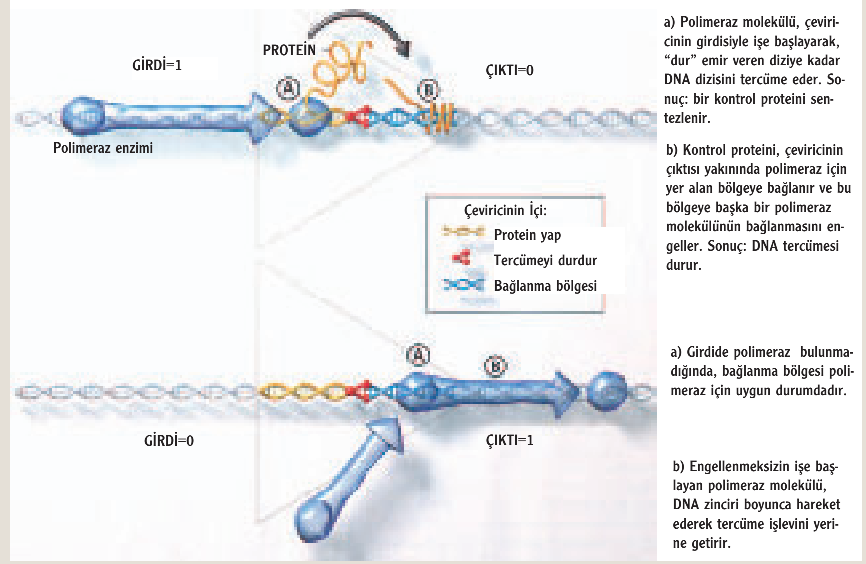

Drew Endy

Endy ve arkadaşları, istedikleri şekilde davranabilecek, değiştirilebilecek parçalar içeren ve bu sayede de hiçbir normal canlının başaramayacağı işlevleri yerine getirebilen canlı sistemler tasarlayarak inşa ediyorlar. Bu yeni araştırma alanının 3 temel amacı var: 1) Canlılığı, parçalamak yerine inşa ederek öğrenmeye çalışmak, 2) Geçmiş çalışmaların geliştirilmesi ve birleştirilmesiyle daha karmaşık sistemler ortaya çıkarılmasını sağlayarak, genetik mühendisliğine biraz daha "mühendislik" katmak ve



Bir Biyobirim Nasıl Çalışıyor?

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün (MIT) yapay biyoloji laboratuvarlarında, basit bir işlevi gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanan ve temel yapıtaşı olarak kullanılan DNA parçacıklarına "biyobirim" adı veriliyor. Biyobirimlerin büyük bir çoğunluğu, mantık kapıları, anahtarlar ve sayaçlar gibi elektronik devre elemanlarıyla işteş (analog) kabul ediliyor. Elektronik devrelerde yer alan bir çeviricinin (inverter) çalışma mantığı, sinyallerin tam tersine çevrilmesine dayanıyor. Örneğin girdi 1'e eşitse, çıktı 0 oluyor (ya da tam tersi). Bu yapıların biyolojik uyarlamaları, kabul edilen biyobirimler de benzer bir mantıkla çalışıyorlar. Tek fark, elektrikteki akım yerine, DNA dizisindeki genetik bilgiyi mRNA'ya çeviren RNA polimeraz enziminin DNA zinciri üzerindeki hareket oranını sinyal olarak kullanmaları. Girdi olarak RNA polimeraz enziminin varlığı hiçbir çıktı elde edilememesine neden olurken, girdide RNA polimeraz enziminin eksikliği de, çıktı olarak polimeraz enziminin oluşmasına neden oluyor. Bu da, tipik bir çevirici işlevi...



a) Polimeraz molekülü, çeviricinin girdisiyle işe başlayarak, "dur" emir veren diziye kadar DNA dizisini tercüme eder. Sonuç: bir kontrol proteini sentezlenir.

b) Kontrol proteini, çeviricinin çıktısı yakınında polimeraz için yer alan bölgeye bağlanır ve bu bölgeye başka bir polimeraz molekülünün bağlanmasını engeller. Sonuç: DNA tercümesi durur.

a) Girdide polimeraz bulunmadığında, bağlanma bölgesi polimeraz için uygun durumdadır.

b) Engellenmeksizin işe başlayan polimeraz molekülü, DNA zinciri boyunca hareket ederek tercüme işlevini yerine getirir.

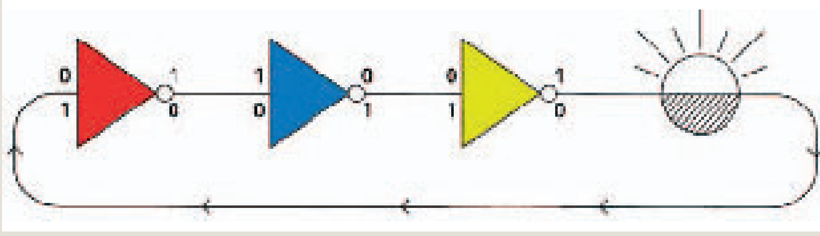
böylece adının hakkını daha fazla veren bir çalışma alanı haline getirmek, ve 3) Yaşamın ve makinelerin sınırlarını, gerçek anlamda programlanabilen organizmalar ortaya çıkabilecek duruma gelinceye kadar zorlamak.

California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) çalışanlarından Michael Elowitz, 2000 yılında *E.coli* bakterisi üzerinde küçük bir "biyolojik devre" denemesi yapmıştı. Birbirini sırayla açıp kapatabilen 3 baskılayıcı (represör) genin yer aldığı bu devrenin özelliği, genlerden birine ışıma özelliği olan bir proteinin bağlanması sonucunda, yılbaşı ağacı ışıkları gibi yanıp sönen bakterilerin elde edilmesine olanak tanımasıydı. Elowitz, teknik anlamda baskılayıcılardan oluşan bu salınıcı (osilatör) devreye, "represilatör" adını verdi. Bu çalışmadan etkilenen Drew Endy de, ilk yılın projesi olarak öğrencilerinden daha gelişmiş ve kararlı yapıda, benzer devreler tasarlamalarını istedi. Ancak, yapılan projeler sentezlenmek üzere laboratuvara gönderildiğinde, hoş olmayan sürprizlerle karşılaştılar. İşin en başında, öğrencilerin tasarladığı dizilerin yarısından fazlası sentezlenemedi. Sonraki aşamalardaysa, yapay DNA aşılanan hücreler hiçbir şekilde işbirliği göstermediler. Altı ay süren çalışmalar sonucunda, hücreleri düzgün şekilde çalışmaya ikna edebildiler. Ancak, yine de herhangi bir ışıldama elde edilememesi, işin bir "uyum" sorunu olduğu gerçeğine dikkati çekti.

Genleri değişikliğe uğratılan yapay proteinlerin üretimi konusunda ipleri elinde tutan büyük firmaların çalışmaları, bu yeni gelişmeler sonucunda artık istenen özelliklere sahip proteinlerin sıfırdan elde edilebilmesinin başlamasıyla, biraz sekteye uğrayacak gibi görünüyor...

Sonraki Basamak: Biyolojik Salınıcı (Osilatör) Yaratmak

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ekibi, biyolojik çeviricileri, morötesi (UV) ışık altında ışıma yapabilen bir hücre tasarlamak için kullandılar. Bu biyolojik salınıcı, bir döngü şeklinde birbirine seri bağlanmış üç çeviriciden ve ışıma yapabilen bir protein salgılayan bir bileşenden oluşuyordu. Döngüdeki ilk çevrim, en baştaki çeviriciye girdi ulaşmaması durumunda proteinin sentezlenebilmesine ve dolayısıyla da hücrenin ışımasına olanak veriyordu. İkinci çevrimdeyse, ilk çeviriciye girdinin ulaşması, protein sentezini durduruyordu ve hücre sönüyor, sonraki çevrimler de bu şekilde ilerliyordu.



Pastanın Diğer Dilimleri...

Drew Endy'nin yakın arkadaşlarından olan Rob Carlson, Endy'nin çalışmaları henüz çok tazeyken, biyoteknolojilerin gelişim hızı konusunda küçük bir çalışma yaptı. Bu çalışmaya göre, İnsan Genom Projesi kapsamında kullanılan DNA okuyucu aygıtların her 18 ayda bir verimliliklerinin arttığı, DNA sentez işlemlerininse çok daha hızlı bir şekilde geliştiği ortaya çıktı. Araştırmaların, bu "Carlson eğrilerine" uygun şekilde yürümesi durumunda, 2010 yılında herhangi bir laboratuvarda tek bir araştırmacının,

bir gün içinde insan genomunun önemli bir bölümünü sıfırdan sentezleyebilecek duruma gelmesi işten bile değildi.

Xerox PARC firması çalışanlarından Lynn Conway ve Caltech profesörü Carver Mead de, geliştirdikleri daha esnek yapılı çip (yonga) yapım tekniğiyle pastada payı olan diğer araştırmacılar. Tek bir yonga üzerinde onbinlerce mantık kapısının yer aldığı VLSI (çok büyük ölçütlerde kaynaşım) tekniği, mühendislerin, üretim aşamalarını düşünmeye gerek duymadan elektronik aksamlar üzerinde yoğunlaşabilmelerini sağladı.

Conway'in bu tekniğinden etkilenen Drew Endy ve Tom Knight, moleküler biyoloji alanında da benzer bir sıçrama sağlamak hedefiyle, öğrencilerinden bir DNA devresi tasarlamalarını istediler. Protein tanımlayıcı gen bölgelerini ve proteinlerin bağlanarak devreyi çalıştıracağı ya da durduracağı bölgeleri içeren bu DNA dizilimleri, *E.coli* örneklerinde denenmek üzere MIT laboratuvarlarına gönderildi. Yaşamı boyunca Lego hayranı bir elektronik mühendisi olan Tom Knight, aynı zamanda, Endy'e çalışmalarında yardımcı olan ve "**biyobirimler**" olarak adlandırılan yapıları tasarlayarak 2001 yılında kullanılmak üzere hazırlayan araştırmacı.

İlk tasarlanan biyobirimler, birbirlerine işlevsel olarak değil, yalnızca fiziksel olarak uyumluydu. Birkaç başarısız deneme sonrasında Endy ve Knight, bu birimlerin nasıl işlevsel olarak da birbirlerine uyumlu hale getirilmesi gerektiği konusunda kafa yormaya başladılar. Bileşenler arasında, elektronikteki "akım" gibi tutarlı bir ölçüt olması gerektiğinin farkındaydılar. Sonunda, bu ölçütün DNA dizilimi boyunca ilerleyerek kopyalama işlemini yürüten RNA polimerazın işleme hızı olması gerektiği konusunda karara vardılar ve bu ölçüte PoPS (saniyedeki polimeraz sayısı) adını verdiler.

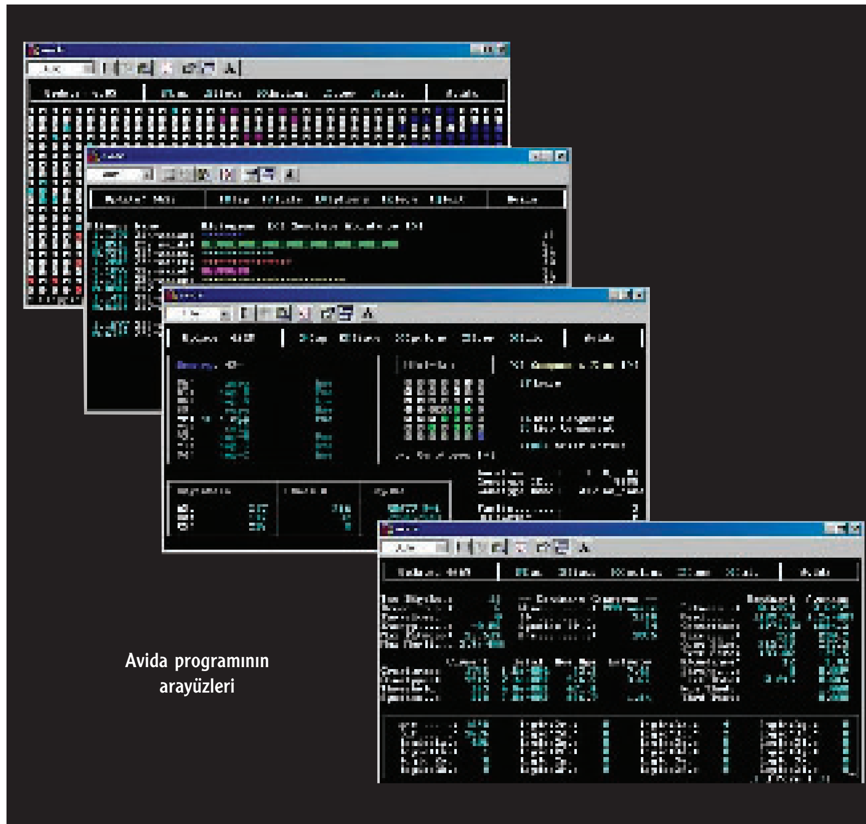
Çalışmanın sonucunda, standart bir sinyal tipiyle işleyen transistör, kapasitör ve rezistörlere benzer standardize edilmiş parçalardan oluşan bir kütüphane elde ettiler. Böylece, yapay biyoloji, bir çocuğun ilk elektronik oyuncak setinin karmaşıklığına erişmiş oldu.

Artık biyobirimler, birlikte çalıştıkları diğer moleküler parçalara hem mekanik hem de işlevsel açıdan uyum gösteriyor. Her bir biyobirim ayrı olarak tasarlanıyor, üretiliyor ve saklanıyor, daha sonraki aşamalarda daha büyük DNA parçaları oluşturacak şekilde bir araya getirilebiliyor ve her bir parça da standart biyokimyasal sinyaller alıp gönderebilme yeteneğine sahip. Bu da, araştırmacıların herhangi bir noktadaki biyobirimi değiştirmek yoluyla, tamamen farklı işlev gören bir DNA elde edebilmesine olanak tanıyor.

Geçtiğimiz yaz MIT'de düzenlenen ilk sentetik biyoloji konferansında verilen en etkileyici sunum, California Üniversitesi'nde (Berkeley) kimya ve biyoloji mühendisliği profesörü olarak öğretim görevine devam eden Jay Keasling'e aitti. Keasling, bakterilerde, artemisinin adlı sıtma ilacının yapımına yardımcı olacak modifikasyonlar üzerinde çalışıyor. Üç farklı organizmadan 10 farklı geni bir araya getirerek yeni bir metabolik yol geliştiren Keasling'in bu çalışmasının gerçekleşmesi, yapay biyoloji ilkeleri olmadan çok zor olacaktı. Verimliliğini daha şimdiden milyon katına çıkarmayı başardığı bu yapay metabolik yol üzerindeki çalışmaları aynı başarıyla devam ederse, artemisinin ilacını çok ucuza elde etmeyi başararak, kurtarılabilecek yaşam sayısının da hızla artabileceği müjdesini vermiş olacak.

Yapay biyoloji yeterli düzeye ulaştığında, esas büyük uygulamalar "inşa etmek" üzerine yoğunlaşacak. Çünkü, biyolojik sistemlerin en başarılı oldukları konu, küçük yapı taşlarından büyük ölçekli yapılar inşa edebilmek. Kuramsal olarak, herhangi bir ağaç tohumu, bir ev olacak şekilde büyümeye programlanabilir. Ancak, böyle büyük bir güç, beraberinde ciddi tehlikeleri de getirebiliyor. Bu nedenle, bu tip çalışmalarda, kötü niyetli girişimleri ve çalışmaları engelleme yollarını hazırlamaya kendini adayacak, ve her anlamda onlardan daima bir adım önde olacak bir teknik kadronun da oluşturulması gerekiyor.

Endişeli gözler bir yandan bu yeni araştırma ve uygulama dalının üzerinde dolaşadursun, dünyanın dört bir yanında yapılan yapay biyoloji çalışmalarına her geçen gün bir yenisi ekleniyor. Henüz sayıları iki elin parmaklarını geçmeyen yapay biyoloji çalışanları ailesi, önümüzdeki birkaç yıl içinde oldukça kalabalıklaşacak gibi görünüyor.



Avida programının arayüzleri

Biyologlarımız Neler Diyor?



Doç. Dr. M. Ali Onur, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim görevlisi. Genel Biyoloji Anabilim Dalı'nda hayvan fizyolojisi, hücre fizyolojisi, endokrinoloji ve deney hayvanları dersleri veren Onur, kök hücreler, biyolojik yapının içine kabul edilebilecek olan polimerler, hücre fizyolojisi ve biyofizik konuları üzerinde çalışıyor. Ülkemizde henüz etkin olarak çalışılmaya başlanmamış bu yeni araştırma alanı üzerine kendisiyle bir söyleşi yaptık.

Bir biyolog olarak bu gelişmeler sizde ne gibi düşünceler uyandırıyor? Bir hücrenin bir bilgisayar gibi tasarlanmasının önüne çıkacak zorluklar neler olabilir?

Aslında, alışılagelmiş bilgisayar programları, 1'ler ve 0'lardan oluşan yazılım sistemlerini kullanıyor. Bu nedenle, bir bilgisayar için bir durum ya var ya da yok; "%40 olasılıkla var" gibi bir durum söz konusu değil. Yakın zamandaysa araştırmacılar, 1'lerden ve 0'lardan oluşan verileri yüzdelere vurabilmeye başaran ve olasılık hesapları yaparak buna göre çıktılar verebilen bilgisayarlar geliştirmeyi başardılar. Biyolojik bilgisayarlar ya da DNA bilgisayarları adı verilen sistemler de bunlar. Bu aslında bilim dünyası için gerçekten büyük bir atılım. Çünkü, biyolojik sistemlerdeki bütün olaylar, olasılıklar üzerine kurulu. Aslında yaşam da çok ciddi matematiksel formüllerle açıklanabiliyor. En basitinden bir hücrenin çevresiyle olan etkileşimleri, hücrenin büyümesi ya da yaşamını sürdürebilmesi için gereken her şart, matematiksel formüllerle açıklanabiliyor ve bu formüllere göre de kısıtlanıyor. Örneğin, hücrenin büyümesi için, içinde bulunduğu ortamdan gerekli maddeleri alabilmesi, bir difüzyon katsayısına bağlı. Hücrenin hacim ve kütle oranındaki artış, bu katsayıyı doğrudan etkiliyor. Hücrenin metabolik olaylarının gerçekleşebilmesi için gereken sıcaklık, hem difüzyon katsayısını etkiliyor, hem de hücre içinde işlev gören enzimlerin çalışması üzerinde doğrudan etkili. Yaşam, bunun gibi birçok matematiksel formüle dayalı. Ancak yapay biyolojide yapılan çalışmaların tek zorluğu işin matematik yanı değil.

Bilgisayar sistemlerinin 1-0 mantığına göre çalışmasının bir diğer sakıncası da, bir girdinin birden fazla çıktıya denk gelebileceği. Örneğin biyolojik sistemlerin sahip olduğu hafıza, önceden karşılaşılmış bir görüntüyü, birden fazla veriyi birleştirerek tanımlayabiliyor. Ancak, bunu yaparken aslında yine arka planda bir olasılık hesabı çalışıyor. Örneğin %70'lik bir olasılıkla o görüntüyü tanımlamayı başarabiliyoruz ve daha sonra da bunu doğrulama yoluna gidiyoruz. Eğer bu doğrulama başarısızlığa uğrarsa da, o tanımlamayı arka plana atıyor ve geride kalan %30'luk olasılığı su yüzüne çıkarıyoruz. Bu yorumlama yapılmak zorunda. Yaşamı sıfırdan şekillendirme çalışmalarında birinci aşama birimlerse, ikinci aşama da bu şekilde yorumların yapılabilmesine olanak tanıyan olasılık hesapları olmalı. Bu da tam anlamıyla başarıldığı anda, artık gerçekten biyolojinin ve yapay biyoloji çalışmalarının önünde hiçbir sınır kalmayacak. Çünkü bütün parametreler ölçülmeli, tam olarak bilinmeli ve hepsi göz önüne alınmalı.

Var olan sistemler için geçerli olan matematik, fizik ve kimya kuralları bilindiği takdirde, bu sistemleri sıfırdan yaratabilmek ve işlevsel hale getirebilmek gerçekten de kolay. Canlılık konusundaki bilgi eksiklerimizi tamamladıkça da, artık yapılamayacak şey kalmayacak. Bilgi eksiklerimizi gerçekten de büyük ölçüde tamamladık. Bu sistemin içine gerekli elemanları yerleştirebilmemiz durumunda başarıya ulaşabiliriz. Neden yapmayalım? Bizler artık, genetik yapımız üzerindeki temel bilgiye sahibiz, bunların nasıl çalıştığını da biliyoruz, bu parçaları üretebilmek de artık çok kolay. Bir sonraki aşamaysa, bu üretim sonucundaki çıktının anlamlı olup olmadığını anlayabilmek. Genom projesiyle birlikte, artık bir insanın bütün gen dizilimini biliyoruz. Ancak, bugün eksik olan bilgi, hangi genin neyi yaptığı. Önümüzdeki 5 yıl içinde bu çalışmalar da sonuçlanacak. Genom projesi çok uzun bir sürecin ürünü. Ancak, son birkaç içinde ne büyük ivme kazandığını unutmayalım. Artık, işlerin çorap söküğü gibi hızlandığı bir aşamaya ulaştık. Yapay biyoloji çalışmaları da bu hızdan doğru orantılı olarak etkilenecek. Bunlar, gerçekten heyecan verici gelişmeler.

Üniversitelerimize bu gibi çalışmalarla birleştirilebilecek araştırmalar yapılmakta mı?

Tabii ki, bu tip çalışmalar yapılıyor ve bilimdeki gelişmeler doğrultusunda sayıları da hızla artacak. Şu anda, kök hücreler üzerinde çok çeşitli araştırmalar yürütülüyor. Bu çalışmalarda başarıya ulaşabilmek için henüz bilinmeyen bir sürü nokta var. Deneme ve yanılmalarla devam eden bu çalışmalar, yapay biyoloji çalışmalarıyla bir arada yürütülürse çok hızlanacak. Tamamen sistemin içerisine girebilecek, elektronik devre elemanı mantığıyla çalışacak ve bu noktada da sistemden istenen bilgiyi toparlayıp araştırmacılara getirebilecek bir yapı, bizlerin işine büyük ölçüde yarayacaktır. Bizim yapmaya çalıştığımız da aslında buna benzer şeyler.

Türkiye böyle çalışmalara teknik ve akademik olarak hazır mı?

Türkiye aslında bilim alanında çok değerli çalışmalar yapıyor ve dünyayla sanıldığından çok daha işbirliği içinde. Öğrencilerimiz ve araştırmacılarımız, yurt dışına çıkmak istediklerinde çok rahat kabul ediliyorlar. Bunlar, sistemin içinde olduğumuzun çok önemli göstergeleri. Bundan sonra yapılması gereken, bilgilerin ve fırsatların birleştirilmesi. Üniversitelerimizdeki araştırmalar, biyoloji dalı içinde çok ileri bir boyuta ulaşmayı başardı. Disiplinlerarası çalışmalar ve bilgi ağları da yavaş yavaş oluşturuluyor.

Şu anda, en azından bizim yaptığımız, var olan teknolojileri Türkiye'ye getirmek ve bunun sonucunda da çok basit olarak bunların çalışma şekillerini kolaylaştıracak yeni teknikleri geliştirmeye çalışmak. Tabii ki bir anda bir pankreas ya da karaciğer yapacak düzeye gelemeyiz. Ancak, en azından bizden bir sonraki nesle, bunu istediği anda başarabilecekleri bir düzen bırakmamız gerekiyor. Dünya biliminin arkasında kalmamalıyız. Arkada kalmamız, bu teknolojileri satın almak zoruna kalmamız anlamına geliyor. Bu da, çok pahalı bir yol. Bu yüzden de, bizler sistemleri kurmalı ve adam yetiştirmeliyiz.

Akademik açıdan bu çalışmalara hazır olduğumuzu söyleyebilirim; teknik açıdan eksiklerimiz de hızla tamamlanıyor. Aslında, bir üçüncü dünya ülkesi olmamız, bizim için bir anlamda avantajlı bir durum. Yeni bir teknolojiyi, denendikten sonra ülkemize sokma şansımız var. Aynı zamanda, bu teknolojileri inceleyerek, kendi teknolojimizi yaratabilme şansımız da var. Henüz maddi sıkıntılar nedeniyle, var olan bilgileri kullanarak bu çalışmaları sürekli olarak yapabileceğimiz laboratuvarlarımız bulunmuyor. Aslında, pahalı sistemlerle çalışıldığı ve hizmet satın alındığı sürece bu da doğal. Ancak, zamanla bu kısıtlamalar da ortadan kalkacak.

Yaşamın Sınırlarında Canlılığı Sorgulamak

Michigan Üniversitesi Bitki ve Toprak Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan bir diğer çalışmada, bir grup biliminsanı, sanal ortamda yaşamın gizemlerini çözmeye uğraşıyor. Bilgisayar uzmanları, biyologlar ve felsefecilerden oluşan sayısal evrim laboratuvarı çalışanlarını, karşılarındaki iki bilgisayar ekranına pür dikkat bakarken görenler, ekranda akıp giden sayılara ilk görüşte anlam veremiyor. Ancak, bu diziler çok önemli bir bilimsel amaca hizmet veriyor. İlk bakışta bilgisayar virüslerini andıran komut satırlarından ibaret olan bu sayısal organizmalar, aslında araştırmacılara evrimin izlerini bilgisayar ekranı üzerinden izleme şansı veriyor.

Bu organizmaların bilgisayar virüsleriyle olan en büyük benzerliği, çok kısa bir zaman içinde, kendi kopyalarından yüzlercesini oluşturabilmeleri. Ancak, bilgisayar virüslerinden çok önemli bir farkları var. O da, DNA'larının, mutasyon geçirebilme yetisine sahip olan sayısal parçacıklardan oluşmaları. Avida adı verilen bilgisayar yazılımı, araştırmacılara bu sayısal organizmaların nesiller boyunca doğum, yaşam, ölüm ve değişimlerini izleme olanağı veriyor. Ekranda tıpkı bir şelale gibi akıp geçen sayı sütunlarını takip eden araştırmacılar, verileri analiz ederek bu bilgilere erişiyorlar.

Yazılımda karşılaşılan en dikkat çekici özellikse, söz konusu sayısal organizmaların, sözcüğün tam anlamıyla "evrimleşmesi". Bunu nasıl mı yapıyorlar? Aslında DNA da tıpkı bilgisayar yazılımları gibi komut setlerinden meydana geliyor. Yazılımlar bir bilgisayara yapılması gerekenler konusunda nasıl yön veriyorsa, DNA da bir hücreyi protein sentezi konusunda benzer şekilde yönlendiriyor.

Bir DNA dizisinde yer alan komutların esas amacı, aynı genetik komutları içeren yeni organizmalar meydana getirmek. Laboratuvar çalışanlarından Charles Ofria'ya göre, genomunu oğul dölüne aktarmakta olan bir canlı organizmanın bir bilgi kanalından farkı yok. Kanalda saklı tutulan bilgi de, yeni bir bilgi kanalının nasıl kurulması gerektiği. Bu açıdan bakıldığında da, kendini birebir kopyalayabilme yetisine sahip bir bilgisayar yazılımı, aslında canlılık yolunda önemli bir adım atmış oluyor.

Fotosentez yapan bir bitkinin, işlenmemiş hammaddeleri alıp işleyerek kullanılabilir maddelere dönüştürmesi gibi, iki sayıyı toplayan basit bir bilgisayar programı da hemen hemen aynı işi yapıyor. Onun işlenmemiş hammaddeleri toplanacak olan sayılar, fotosentez ürünleri de sonuçta çıkan toplam.

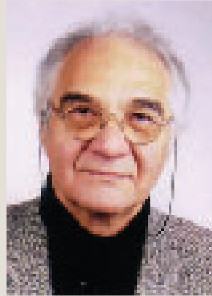
1990'lı yılların sonlarına doğru, Caltech çalışanlarından Chris Adami, bir bilgisayar programının, toplama

Genetik Şifrenin Yeniden Yazılması

Yapay biyoloji uzmanları, bir yandan da, DNA molekülüne doğanın sunduğundan daha geniş bir sözcük dağarcığı verebilmek için çalışıyorlar. Genetik şifremizdeki alfabe yalnızca 4 harf içeriyor: A, C, G ve T. Bu harflerin üçlü bileşimlerinden meydana gelen sözcükleri okuyan DNA molekülü, şimdiye kadar yalnızca 64 sözcükle ve bunların tercümesiyle oluşturulabilen 20 aminoasitle idare ediyordu. 1989 yılında Steven E. Benner'in yönetimindeki bir ekip, genetik alfabenin bilinen 4 harfinin dışında 2 yapay harf daha içeren bir DNA sentezlemeyi başarmışlardı. Ancak, bu şekilde yapay olarak zenginleştirilmiş DNA'lardan işlevsel proteinlerin sentezlenebilmesi, uzun süre başarılamamıştı. California'da bulunan Scripps Araştırma Enstitüsü çalışanlarıysa, bir bakteri türünün, normalde "protein sentezini burada durdur" anlamına gelen bir dizilimi "buraya garip bir aminoasit ekle" anlamına getirerek okuyabilmesini sağladılar.

Biyologların yapabileceklerinin sınırı yok. Protein yapılarına ışıyabilen aminoasitler katarak, bu proteinin canlı bünyesindeki bütün seyrini takip edebilmekten tutun; belirli şekerleri ya da başka molekülleri yapılarına katabilmelerini sağlayan özel "kancalar" ekleyerek, istenen ilaçların yapımını bile kolaylaştırabilirler. Şimdilerdeyse, bu hedefler biraz daha ütopik boyutlar kazanmaya başladı. Ancak, hiçbiri olanaksız değil!

Büyük Ödül Kime Gidecek?



Pier Luigi Lusigi



Craig Venter

Henüz çok genç bir kuruluş olan Biyolojik Enerji Alternatifleri Enstitüsü'nde, insan genom projesinin iki grubundan birinin başkanlığını yapan ünlü genetik bilimci Craig Venter ve çalışma arkadaşı Hamilton Smith, bir bakteri türünün genomunu olduğu gibi çıkararak, hücre içinde kendilerinin tasarladığı ve yalnızca en az sayıdaki gerekli genleri içeren, yapay bir genom aktarmayı planlıyorlar. Hücre yapısı tamamen korunacağı için, kısa süre içinde bu çalışmanın başarıya ulaşacağı düşünülüyor. Ancak, Venter'in çalışmasının şimdilik tek olumsuz yanı, ortaya çıkacak olan organizmanın var olan canlılardan hemen hiç bir farkının olmayacak olması.

Roma 3 Üniversitesi'nde de Pier Luigi Luisi ve ekibi, "minimal hücre projesi" adı altında başka bir çalışma yürütüyor. Bu çalışma kapsamında da, hücre zarına bağlı basit bir kesecikten başlayarak, olası en basit işlevsel hücreye ulaşıncaya kadar enzimlerin ve diğer hücre bileşenlerinin eklenmesi işlemi uygulanıyor.

Harvard Üniversitesi'nde Jack Szostak liderliğindeki bir diğer ekip, içeriğinde kendini kopyalayabilme yeteneğine sahip RNA benzeri bir molekül bulunan kesecikten ibaret yapay bir yaşam şekli üzerinde çalışıyor. Ancak, bu çalışmanın karşı karşıya olduğu önemli bir sorun var. Kendini tamamen kopyalayabilme yeteneğine sahip olan bir RNA molekülü henüz geliştirilemedi.

Boston Üniversitesi Laboratuvarı çalışanlarından James J. Collins ise, gelişmenin son basamaklarında olan ticari teknolojiler üretebilen ilk isim oldu. 2004 yılında tanıtımını yaptığı RNA ribozom düzenleyici, genetik mühendislerince müdahale edilmiş bir virüsün yardımıyla konakçı bir bakterinin genomuna dahil olan belirli bir DNA dizisinden meydana geliyor. Ribozom üzerinde etkili olacak bir mesajcı RNA ilmeği oluşturan bu DNA, belirli bir proteinin sentezini başlatabiliyor ya da durdurabiliyor. Collins ve ekibinin bir diğer başarısı da, 1999 yılında yaptıkları genetik "döndürücü". Birinin ürettiği proteinin diğerini baskıladığı iki genden oluşan bu döndürücü, alışılagelmiş genetik mühendisliği ürünlerinin aksine, sürekli olarak bir uyarıcının varlığına gereksinim duymuyor. Çünkü, hücre canlı kaldığı sürece, döndürücü de kendiliğinden çalışmaya devam ediyor.

işlemi yapabilme yetisini "evrimleştirmesi" için gerekli ortam koşullarını yarattı. İlkel sayısal organizmalar yaratarak, belirli zaman aralıklarıyla karşılarına birtakım sayılar çıkarttı. Uygulamanın başlarında, sayısal organizmalar bu sayılara karşı hiçbir tepki vermiyordu. Ancak, düzenli olarak çoğalan bu organizmaların komut satırlarından bazılarında ufak tefek mutasyonlar gerçekleşebildiği görüldü. Bu mutasyonlar sonucunda da, organizmalardan bazıları, karşılaştıkları sayıları okumak ve o sayıya benzer bir sayı oluşturmak gibi çok basit işlemler yapabilmeye başladılar. Bunu başarabilen organizmaları kendilerini çoğaltmaları için gereken zamanı hızlandırmak yoluyla ödüllendiren araştırmacılar, yapabildikleri işlemlerin karmaşıklığına göre organizmalara daha büyük ödüller de vermeye başladılar ve birkaç ay içerisinde, organizmalar toplama işlemi sihirbazlarına dönüştüler.

Michigan'a yaptığı bir gezi sırasında mikrobiyolog Richard Lenski ile tanışan Adami, ona Avida programını verdi. Deneme amacıyla programı kurarak izlemeye başlayan Lenski, bir sonraki hafta çoktan laboratuvarını kapatmış ve kendisini Avida'ya adamıştı.

Avida programı, rasgele mutasyonların ve doğal seçilim sürecinin izlenebilmesine olanak tanıyan yapısı sayesinde, evrim bilmecesinin en önemli sorularına ışık tutuyor. Çünkü, yapılan çalışmalarda karşılaşılan bir diğer ilginç sonuç da, organizmalarda görülen evrim basamaklarının farklı şekillerde ilerlemesi. Bu da, Darwin'in "aynı işlevi yerine getiren organların farklı şekillerde evrimleşerek gelişebileceği" düşüncesini doğruluyor.

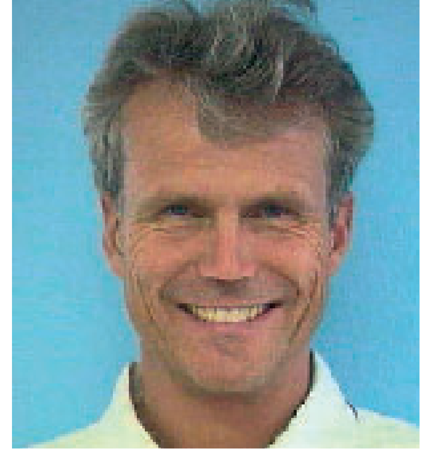
Yakın zamana kadar, tipik Avida deneyleri, tek bir baskın organizmanın ortaya çıkmasıyla sonuçlanıyordu. Programla çalışan araştırmacıların aklına, doğadaki gibi bir koşul sınırlaması varlığında farklı organizmaların gelişip gelişemeyeceği sorusunun gelmesi üzerine, deneylerin ilerleyişi de farklı bir yön kazanmış oldu. Organizmaları karşı karşıya bıraktıkları sayıları doğadaki besin kaynaklarıyla özdeşleştiren araştırmacılar, bu kez organizmaları gruplara ayırarak, bazı grupları sayılara boğdular, bazılarına da sayı girişini sınırladılar. Bu denemenin sonucunda, sayı sınırlaması yaptıkları gruplarda tek bir baskın organizmanın evrimleşebildiğini, sayı girişini ortalama düzeylerde tuttukları gruplarda birden fazla farklı organizma formunun geliştiğini, ve sayı girişini hiçbir şekilde sınırlamadıkları gruplarda da yine tek bir tip organizmanın baskın hale geldiğini gördüler.

Sayısal Evrim Laboratuvarı çalışanları, veri kayıplarına neden olabilen ve bilgisayar sistemlerine zarar veren bilgisayar virüslerinin de günün birinde bu şekilde kendiliklerinden evrimleşmeye başlayabileceğini savunuyorlar. Yaşamın sırlarını çözmek amacıyla yapılan bu çalışmalar, bilgisayar virüslerinin kendi başlarına evrim geçirmeye başladıkları zaman geldiğinde, belki onlarla nasıl başaçıkılabileceği konusunda da yardımcı olacak.

Los Alamos Hücresi

İtalya'nın Venedik şehrinde iki farklı noktada merkezi bulunan ProtoLife firmasının kurucusu olan Norman Packard ise, şimdiye kadar hiç kimsenin cesaret etmediği bir işe el attı: laboratuvar ortamında, cansız kimyasallardan canlı bir organizma yaratmak.

Henüz çok erken aşamalarında olan deneylerin gerçekten de başarıya ulaşması durumunda, zararlı kimyasalları ayrıştırabilen, temiz yakıtlar üretebilen ya da hasarlı dokuları iyileştirebilen organizmalar benzeri yaşayan teknolojiler üretilmesi de mümkün olacak. Bu işlevleri, genleriyle oynamak suretiyle var olan organizmalara yaptırabilmek de olası. Ancak, bu organizmaların milyarlarca yıllık bir evrim geçmişine sahip ve çok yönlü oluşları, onların kontrol altında tutulmasını da zorlaştırıyor. Sıfırdan geliştirilecek yapay bir canlıysa, tek bir işlev için özelleştirilebileceğinden, hem daha yüksek bir verim sağlayacak hem de kontrol altında tutulması daha kolay olacak. Ancak, bu çalışmalar karşısında etik açıdan tedirginlik duyanların yanında, güvenlik konusunda ciddi endişeler taşıyanlar da var. "Ya bu organizmalardan biri laboratuvardan kaçacak olursa?"



Steen Rasmussen

New Mexico'da bulunan Los Alamos Ulusal Laboratuvarı çalışanlarından fizikçi Steen Rasmussen'in ürünü olan Los Alamos hücresi üzerinde yoğunlaşan ProtoLife ekibi, şimdilerde bu ünlü hücreyi, var olan canlılara tamamen yabancı kimyasalları kullanarak, sıfırdan yaratmak üzerinde çalışıyorlar. Bunu başarabilmek için de, bilim dünyasının yıllardır beyin kurcalayan sorusu üzerinde duruluyor: "Bir varlığın canlı kabul edilebilmesi için en azından hangi özelliğe sahip olması gerekiyor?" Çoğu biliminsanına göre, canlılık ve cansızlık kavramları arasındaki en belirgin farklılık "evrim geçirebilme yeteneği". Herhangi bir varlığın canlı kabul edilebilmesi için, doğal seçilimle ayıklanabilecek özellikler taşıyan oğul döller oluşturabilmesi gerekiyor. Bu da, kalıtsal bilgileri saklayabilecek bir molekülün ve basit de olsa, doğal seçilimin üzerinde çalışabileceği bir metabolizmanın varlığını gerektiriyor.

Bu kavramlar üzerinden yola çıkan araştırmacılar, amaçlarını gerçekleştirebilmek için farklı bir hücre tasarımına giriştiler. Dünya üzerindeki yaşam, büyük ölçüde suya dayalı. Los Alamos Hücresi'ndeyse, yağ temelli olan, tamamen farklı bir yapı üzerinde çalışılıyor. Ancak, "dış kalıp" işin belki de en kolay kısmı. Yapay yaşam çalışmalarının hemen hepsinin çıkmaza girdiği nokta, işin kalıtsallık kısmı. Burada başarılması gereken, genetik bilgiyi taşıyabilecek ve kendini çoğaltabilecek karmaşıklıkta bir molekül yaratabilmek. Modern organizmalarda bu görevi gören DNA yerine, Los Alamos Böceği'nde peptit yapılı bir çekirdek asiti (PNA) kullanılması planlanıyor.

DNA ile aynı genetik alfabeyi kullanan bu molekülün özelliği, biri yalnızca yağda çözünebilen, diğeriyse suya da tepki verebilen iki farklı formunun bulunması.

Karşılaşılabilecek sorunlardan birinin, PNA'ların kopyalanmasının ve yağ asidi öncüllerinin metabolizma hızının eşgüdümlü çalışmasını sağlamak olabileceği düşünülüyor. Genom kopyalanmasının yağ damlacıklarının büyümesiyle aynı hızda devam edebilmesi için en önemli koşul, bu eşgüdümü sağlayabilmek.

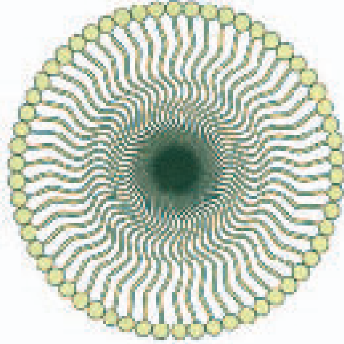
Bu eşgüdüm sorununa çözüm getirmede, Programlanabilir Yapay Hücre Evrimi (PACE) olarak bilinen başka bir çalışmanın yardım sağlayabileceği düşünülüyor. Packard ve Rasmussen, Los Alamos tasarımı üzerinde çalışmakta olan PACE ile yakın ilişkiler içerisinde. PACE kapsamında yapılması planlanan şey, bir bilgisayar aracılığıyla kontrol edilen alıcılar yardımıyla, hücre içinde gerçekleşen tüm olayları izleyebilmek. Bu sayede, anahtar süreçlerin hızlarının belirlenmesi ve kullanılacak öncül moleküllerin eklenme oranlarıyla oynanarak bu hızların kontrol altında tutulması mümkün olacak.

Biliminsanları, bu yeni araştırma alanının, biyolojinin gizemlerinin kilitlerini açacağı konusunda hemfikir. Çünkü, doğanın yaptıklarını taklit etmeye çalışmak, canlı sistemleri yöneten prensipleri keşfetmek yolunda çok önemli bir adım. Öyle görülüyor ki, artık doğanın bize söylediği sözcükleri anlamaya çalışmanın ötesine geçeceğiz ve doğaya kendi dilinde sorular sorarak onu cevap vermeye zorlayabileceğiz. Bunun anlamı, artık yaşamın ve çoğu biyolojik sistemin, "isteğimiz doğrultusunda" yeniden ya da en baştan programlanmasının mümkün olabileceği. Bir anlamda, yaşamın "2.0 sürümü" hazırlanıyor ve beta testleri de piyasaya çıkmak üzere.

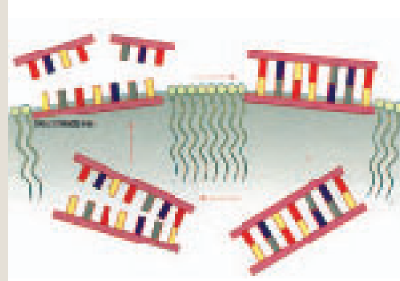
Yaşam, artık asla aynı olmayacak...

Deniz Candaş

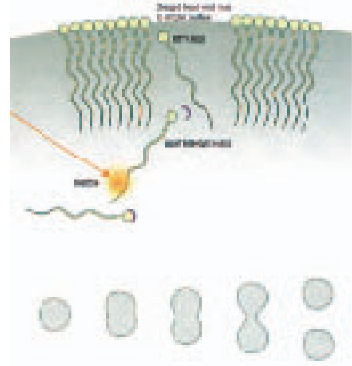
Los Alamos Hücresinin Yapay Yaşamı için Gereken Dört Bileşen



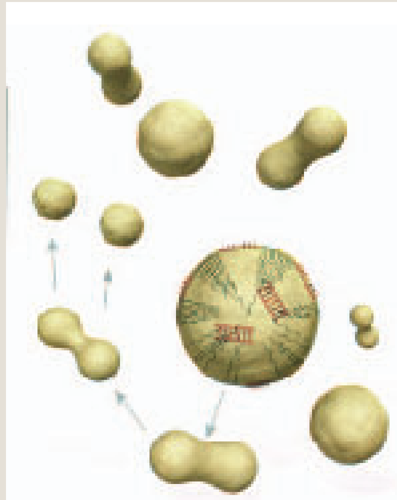
1. Kalıp:
Los Alamos hücrelerinden her birinin hücre içeriği, sulu çözeltiyle dolu bir test tüpü içinde asılı halde duran yağ asitlerinden oluşan bir damlacıkla kaplı. Her yağ asidi molekülünün, suyu seven ve bu nedenle de suya dönük olan negatif yüklü bir baş kısmıyla, suyu sevmeyen ve içe doğru yönelen bir kuyruk kısmı bulunuyor.



2. Kalıtsallık:
Los Alamos Hücresi'nde kalıtsal molekül olarak, DNA'ya benzer yapıda çift zincirli PNA'lar bulunuyor. Elektrik yükü taşımayan ve yağda çözünebilen belkemikleriyle bunlara bağlı tanıdık genetik harflerden (A, C, G ve T) oluşan PNA'lar, belkemiklerinin özelliği nedeniyle yağ damlacığının ortasına doğru batık halde duruyorlar. Ancak, kritik bir sıcaklıkta ikili zincir yapısı ayrılıyor ve yük taşıyan bazların açığa çıkması sonucunda bu tek zincirler suyu gören yüzeye doğru ilerlemeye başlıyorlar. Yüzeye ulaşan açık bazlar, yağ damlacığı içinde kalan belkemiği üzerine tamamlayıcı bazları ekleyerek, kendini kopyalama işlevinin en temel basamağını gerçekleştiriyorlar.



3. Metabolizma:
Hücrenin yaşamının üçüncü en önemli bileşeni olan metabolizma da en düşük düzeye indirgenmiş. Araştırmacılar, hücreyi yağ asidi öncülleriyle beslemeyi planlıyorlar. Bu öncül moleküllerin elektrik yüklü baş kısımlarında bulunan ışığa duyarlı moleküller, elektrik yükünü maskeleyerek moleküllerin yağda tamamen çözünebilir nitelikte olmasını sağlayacak. Işık etkisiyle bu başlıklar ayrıldığında, yağ asidi molekülünün yüklü baş kısmı açığa çıkacak ve yağ asitleri ana damlacığın yüzeyine doğru hareket edecek. Belirli bir zaman sonra yüzeyde yeteri kadar yağ asidi toplandığında, daha geniş bir yüzey alanı oluşabilmesi için damlacık ikiye ayrılacak. Işığa duyarlı başlıkların yağ asidi moleküllerinden ayrıldıktan sonra, yeniden yapışmak yoluyla yağ asitlerini ya da PNA moleküllerini etkisiz hale getirmesini önlemek için, PNA'ların elektron iletici özelliğinden yararlanılacak ve başlıkların nötr hale getirilmesi sağlanacak. PNA öncüllerinin işlevsel PNA'lara çevrimi de benzer bir metabolik işlem sonucunda gerçekleşecek.



4. Evrim:
Her şey planlandığı gibi yolunda giderse, önceki üç bileşen, bu canlının evrim geçirebilmesi için son derece elverişli bir koşul yaratmış olacak. Hücreler deney ortamında gelişip çoğaldıkça, daha hızlı ayrılan, daha başarılı eşleşen ve ışığa duyarlı moleküllere elektronları daha etkin şekilde iletebilen PNA dizilimleri doğal seçilimle baskın hale geçecek.

Kaynaklar
Gibbs, W.W. "Synthetic Life" Scientific American, 26 Nisan 2004
Holmes, B. "Alive! What do you need to create life?" New Scientist, 12 Şubat 2005
Morton, O. "Life, Reinvented" Wired, Ocak 2005
Zimmer, C. "Testing Darwin" Discover, Şubat 2005
Jaffe, S. "In the Business of Synthetic Life" Scientific American, Nisan 2005



MİLLİ PARKLARDA EKOLOJİ TEMELLİ DOĞA EĞİTİMİ

TÜBİTAK-Çevre Atmosfer Yer ve Deniz Araştırmaları Grubu (ÇAYDAG)'ın eşgüdümünde, üniversiteler, Orman Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı işbirliğiyle "Milli Parkların Ekoloji Temelli Bilimsel Eğitim Amaçlı Kullanımı" adlı proje kapsamında 2005 yılında dokuz ayrı bölgede 10'ar gün süreli ekoloji temelli doğa eğitimi yapılacaktır. TÜBİTAK'ın 1999 yılında Termessos (Güllük Dağı) Milli Parkı'nda başlattığı doğa eğitimi 2004 yılında dört bölgede gerçekleştirilmişti.

Adı geçen doğa eğitiminde Milli Park ve çevresinin sunduğu doğal ve kültürel değerler üniversite öğretim üyeleri ve diğer uzmanların katkılarıyla katılımcı bir eğitim temelinde işlenmektedir. Projenin amacı farklı disiplinlerdeki genç araştırma görevlileri ve izci lideri öğretmenlere geniş bir ekoloji vizyonu kazandırmaktır.

Eğitim yapılacak bölgelerin adları, eğitim dönemleri ve konaklama merkezleri tarih sırasına göre aşağıda verilmektedir:

Spil Dağı Milli Parkı (Manisa) ve Çevresi: 25 Mayıs-04 Haziran 2005

Konaklama Yeri: Celal Bayar Üniversitesi Misafirhanesi ve Manisa Öğretmenevi

Palandöken Dağı (Erzurum) – Sarıkamış (Kars) ve Çevreleri: 07-17 Haziran 2005

Konaklama Yeri: Erzurum Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü Palandöken Kayak Eğitim Merkezi

Gala Gölü Milli Parkı / Longoz Ormanları (İğneada) ve Çevreleri (Trakya Bölgesi): 20-30 Haziran 2005



Konaklama Yerleri: 20-25 Haziran:: Köy Hizmetleri Sosyal Tesisleri İğneada/Kırklareli

26-30 Haziran: Trakya Üniversitesi Eğitim ve Dinlenme Kampı-Enez/Edirne

Kemaliye (Erzincan) ve Çevresi: I. Dönem: 04-14 Temmuz 2005

II. Dönem: 15-25 Temmuz 2005

Konaklama Yeri :Otel Bozkurt, Kemaliye (Eğin)

Küre Dağları / Ilgaz Dağı Milli Parkları: I. Dönem: 18-28 Temmuz 2005

II. Dönem: 29 Temmuz-08 Ağustos 2005

Konaklama Yeri: A.Ü. Kastamonu Meslek Yüksek Okulu Misafirhanesi, Kastamonu

Kaçkar Dağları Milli Parkı: I. Dönem: 20-30 Temmuz 2005 (Konaklama Yeri: Ayder Yaylası, Rize)

II. Dönem: 01-11 Ağustos 2005 Konaklama Yeri : Kafkasör Yaylası, Köy Hizmetleri tesisleri, Artvin

Uludağ Milli Parkı (Bursa) ve Çevresi: I. Dönem: 10-20 Ağustos 2005



II. Dönem: 21-31 Ağustos 2005

Konaklama Yeri: Aydın Yıldız Oteli, Uludağ

Kazdağı Milli Parkı (Balıkesir) ve Çevresi: I. Dönem: 17-27 Ağustos 2005

II. Dönem: 28 Ağustos-07 Eylül 2005

Konaklama Yeri: Zeytinli Belediyesi Konukevi, Edremit

Kapadokya Doğa Eğitimi: I Dönem: 01-11 Eylül 2005

II. Dönem 12-22 Eylül 2005

Konaklama Yeri: Aksaray Öğretmenevi

Adı geçen eğitimlere üniversitelerin dört yıllık fakültelerinin tüm bölümlerindeki araştırma görevlileri ile master ve doktora öğrencileri müracaat edebilecektir. Eğitim merkezlerine her dönem için yaklaşık 30 ar kişi alınacaktır. Toplam 450 civarındaki kontenjanın 315'i üniversite araştırma görevlileri ile master ve doktora öğrencilerine ayrılacaktır. Bu sayının 90'ı Eğitim Fakültelerinin İlköğretim Bölümlerindeki, Sosyal Bilgiler Eğitimi ABD, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Sınıf Öğretmenliği ABD ve Okul Öncesi Eğitimi ABD Bölümlerindeki araştırma görevlilerine tahsis edilecektir. Üniversite araştırma görevlileri proje yürütücülerinin adreslerine doğrudan başvuracaklardır. Toplam kontenjanın 135'i izci lideri öğretmenlere ayrılmıştır. İzci liderlerinin seçimi Milli Eğitim Bakanlığı Okuliçi Beden Eğitimi Spor ve İzcilik Daire Başkanlığı tarafından yapılarak Doğa Eğitimi Yürütücüleri'ne bildirilecektir.

Katılanların konaklama ve iaşe giderleri projeden karşılanacaktır. Sadece eğitim merkezine geliş ve gidiş masrafları katılımcılar tarafından yüklenilecek, ayrıca programa katılanlar eğitime katkı payı olarak ilgili üniversitenin banka hesabına 40 YTL yatıracaklardır. Katılımcıların seçimi başvurularının değerlendirilmesiyle yapılacaktır. Seçimde, başvuranın özgeçmişi (üniversitededeki öğrenci topluluklarında veya sivil toplum kuruluşlarında gönüllü olarak çalışmış olması, doğaya ve ekolojiye olan merakı ve sigara kullanmaması vb) tercih nedeni olacaktır.

Eğitim programına ilişkin tüm ayrıntılar www.tubitak.gov.tr/gruplar/caydag

adresinden öğrenilebilir. Başvurular elektronik ortamda veya faksla yapılacaktır.

Dr.F.Sancar Ozaner
Proje Koordinatörü



ŞİŞMANLIĞIN GİZEMİ ÇÖZÜLÜYOR MU?

Güneş ışınlarının içimizi ısıtmaya başladığı şu günlerde, yine en iyi bildiğimiz formüllerle boğuşmaya başladık. Ağırlık: 55 kg., boy: 1,67 m. Önce boyun karesini al, sonra da ağırlığı buna böl. Sonuç 25'in altındaysa derin bir nefes. Ama yine de sağda solda şu fazlalıklar da olmasa. Bir de belimizi ölçmek gerek tabii! Rüyalarımızın sayısı 60, ama neredeyse imkansız. Yine de 70'i çok aşmadığı için bir derin nefes daha. Sayılar üç aşağı 5 yukarı oynayabilir. Önemli değil, yaza daha var. Biraz az yerim, sabahları 1 saat yürürüm ve yine girerim en güzel yaz giysilerinin içine.

Her yıl aynı kaygılar sarar çevremizi. Vücut kitle indeksi, yani kilo-boy oranını hesap eder dururuz. Matematik ve formüllerle arası olmayanlar bile bu formülü ezbere bilirler. Eğer fazla kiloların nedeni içimizdeki o hep aç olan küçük canavarsa, onu yola getirmek görece daha kolay. Ama çoğu insan için şişmanlığın gizemli reçetesi, karmaşık gen kodlarında yatıyor. Yüzyılın yaygın hastalığı, genetikbilimcilerin kollarında eksik parçalarının tamamlanmasını bekliyor...

1977 yılının baharında, bir anne Randall isimli çocuğunu aşırı şişman olduğu için hormon bozuklukları üzerine uzmanlaşan Rudolph Leibel'e getirir. Leibel, çocuğu muayene ettikten sonra Randall'da şişmanlığa neden olabilecek herhangi bir hormonal bozukluk olmadığını, yalnızca Randall'ın içinde hep aç olan bir küçük Randall olduğunu söyler. Buna sinirlenen anne "Yürü gidiyoruz Randall. Bu doktorun birşey bildiği yok!" der ve çocuğunu hışımla odadan çıkarır. Bundan bir çeyrek yüzyıl sonra, doktorlar şimdi obezite hakında daha fazla bilgiye sahipler. Sanırız bunun için Randall'ın annesine büyük bir teşekkür borçluyuz. Çünkü genç doktor, annenin bu sert tepkisi üzerine, bu konu üzerinde yoğunlaşarak yaptığı çalışmalarla ünlü bir obezite uzmanı oldu. Bu kararla, kilo alıp verme ve metabolizma üzerine bir dizi çalışmalar başladı.

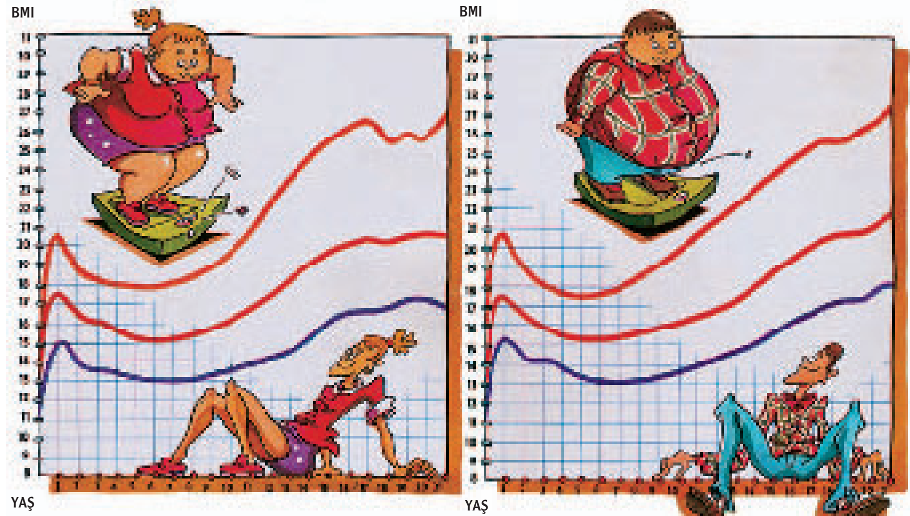
Günümüzde aşırı şişmanlık olarak bilinen obeziteye, kalp ve şeker hastalıkları riskini önemli ölçüde artıran ve dünya üzerinde en hızlı yayılan hastalık gözüyle bakılıyor. Bu nedenle de, obezitenin nedenleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılıyor. Herkes dev bir öğünün ya da bir tabak dolusu patates kızartmasının şişmanlık için açık davet olduğunu iyi bilir. Öyleyse, yüzyılın yaygın hastalığı olan obezite neden bilim için halen bir sır olarak kalmayı sürdürüyor? Aslında bu hastalığın ne nedenleri sanıldığı kadar basit, ne de reçetesi o kadar kolay yazılabiliyor. Bunun için, genetik bilimi kolları sıvamış, şişmanlığın sırlarını gen kodlarında arıyor. Artık günümüzde obeziteye neden olan ya da onunla ilişkili genlerin haritası çıkartılabiliyor.

Obezite Çalışmalarının Altın Çağı

Bir dizi çalışma sonucunda elde edilen bulgular, beynin yağ depolarından birtakım sinyaller aldığını ortaya çıkardı. Böylece, iştah ve kilonun nasıl kontrol edildiğini ortaya çıkaran ve yağ hücreleri tarafından üretilen leptin hormonu bulundu. Leptin, yağ

hücrelerinden beyne dolaşım sistemi üzerinden ulaşıyor. Fareler üzerinde yapılan deneylere göre, leptin hormonu üretilmeyen fareler delicesine yemek yerken, leptin takviyesi yapılan fareler kısa sürede normal kilolarına dönüyorlar.

1994 yılında leptin geni bulunduğunda, leptinin obeziteye karşı mucize ilaç olacağı düşünüldüyse de, bu rüya kısa bir süre sonra sona erdi. Ancak, leptinin keşfi şişmanlığa çare olmadıysa da, en azından bu olayın biyolojik olduğunu ve nedeninin ne yanlış beslenme, ne de isteksizlik kadar basit olduğunu gösterdi. Bu yıllar, obezite çalışmalarının altınçağı oldu. 10 yıllık bir sürede, araştırmacılar kilo alımını düzenleyen biyolojik sistemi genel hatlarıyla ortaya çıkardılar. İlgi, aynı zamanda, obezitenin genlerle ilişkisi üzerine de yoğunlaşmaya başlamıştı. Sonuçta, leptinin bulunuşu obezite çalışmalarında yeni bir çığır açtı. Yeni çalışma sonuçları neredeyse her gün yayınlanıyor ve her birkaç ayda bir, bulmacanın ufak da olsa bir parçası daha tamamlanıyor.



Şekilde dikey eksende BMI (vücut kütle indeksi=kg olarak ağırlık / m olarak boyun karesi), yatay eksendeyse yaş görülüyor. BMI 30'dan büyükse orta derecede şişmanlık, 40'dan büyükse şişmanlık hastalığı mevcuttur. BMI'inizi hesaplayın. Normalde yaşınızla BMI'nizin kesişme noktası mavi ve turuncu eğriler arasına düşer. Turuncunun üstü şişmanlık, mavinin altı zayıflıktır. Yağın karın içinde toplanması, derialtında toplanmasından daha tehlikelidir.

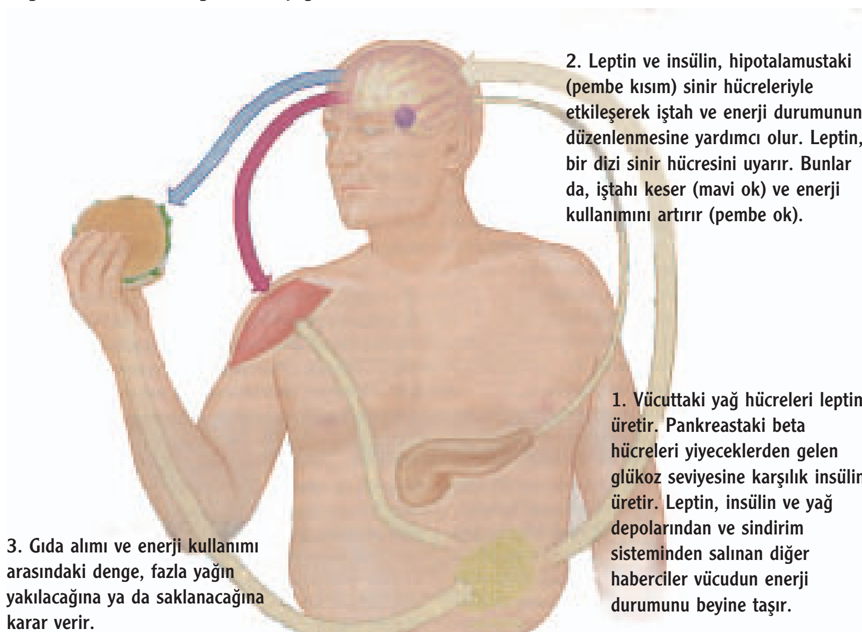
Kontrol Merkezi Hipotalamus

Enerji dengesi ve vücut ağırlığının düzenlenmesi için kontrol merkezi hipotalamusta bulunuyor. Hipotalamus, vücudun pek çok yerinden gelen mesajları biraraya getirip, organizmanın çevresine vereceği tepkileri yöneten, beynin küçük bir bölümü. Sinir yolları ve kimyasal sinyaller aracılığıyla beynin diğer bölümleri ve kalp-damar sistemi, sindirim, üreme ve endokrin sistemiyle iletişim sağlıyor. Hipotalamus, hem yemek aramak gibi bilinçli ve amaçlı davranışları değiştirmek, hem de metabolizma, üreme döngüsü ve istemsiz tepkilerin hassas ayarında önemli rol oynuyor. Araştırmacılar, beynin "düşünen" kısmı olan beyin korteksine hipotalamus tarafından gönderilen bilinçsiz sinyallerin, nefis bir pizza ya da ikinci bir porsiyon profiterol ısmarlama isteğine katkısı olduğunu düşünüyorlar.

Hipotalamusun görevlerini yerine getirebilmesi için vücudun besin ihtiyacıyla ilgili güvenilir bilgiye gereksinimi var. İşte bu bilgi, leptin ve insülinden geliyor. Bu hormonlar enerji depolarının durumlarıyla ilgili bilgileri hipotalamusa taşıyorlar. Kandaki leptin miktarı vücutta ne kadar yağ depolandığını gösteriyor. Bir insan ya da memeli hayvanın besin alımı engellendiğinde, kandaki leptin seviyesi yağ depoları tükenmeden hemen önce, yani 24 saat içinde düşüyor. Leptinin düşüşü, hipotalamusu metabolizma hızını düşürmeye, açlığı artırmaya ve üreme ve bağışıklık sistemini baskılamaya yöneltiyor. Böylece vücudun kalan tüm kaynakları, yalnızca gıda alımına odaklanıyor. Bu durumda, leptinin birincil görevi enerji depolarını korumak ve açlığı önlemek diyebiliriz.

Pankreastaki beta hücreleri tarafından üretilen insülin hormonu da, yiyeceklerden gelen glukoza karşılık kana salınıyor. İnsülin, vücudun glukoz ve yağ depolama ve yakma dengesinin sağlanmasına yardımcı oluyor. Aynı zamanda, beyindeki bazı sinir hücrelerine vücudun toplam gıda durumu hakkında bilgi sağlıyor. Beyin, aynı zamanda sindirim sisteminden de mesajlar alıyor. Hipotalamus, mide-bağırsak yolundaki hücreler tarafından salınan haberci moleküller tarafından, düzenli olarak yiyecek alımı ve öğün zamanları hakkında bilgi alıyor.

İştah, enerji kullanımı ve kilo kaybı ya da alımını kontrol eden sinyal iletimi ve geribildirim sistemini gösteren diyagram.



Vücut yağ depolarının besin alımını etkileyişi: Leptin ve insülin yağ depolama sinyalleri olup vücut yağ depolarıyla orantılıdırlar; bu hormonlar hipotalamusda katabolik (besin yakıcı) sinir yollarını uyarıp anabolik (besinlerin yakılmasını önleyici) sinir yollarını baskılarlar. Bu yolların enerji dengesi (alınan kaloriyle sarfedilen enerji arasındaki fark) üzerinde birbirine karşıt etkileri vardır. Yağ depo edilip edilmeyeceğini enerji dengesi belli eder.

Şişmanlık ve Genlerimiz

Yapılan çalışmalar, genlerin aşırı şişmanlığa etkisinin %25-40 civarında olduğunu gösteriyor. İlgili tek bir gende oluşan bir mutasyonla doğan birkaç şanssız insan, çevre koşulları ne olursa olsun şişmanlamaya mahkum. Şimdiye kadar 5 farklı "şişmanlık geni" bulundu. Bunların her biri, beslenme ve gıda alımının düzenlenmesinde önemli işlevlere sahip. Bunlardan herhangi biri üzerinde bir mutasyon olması "monogenik", yani tek bir genle kontrol edilen obeziteye yol açıyor. Bu tür obezitenin görülme sıklığı oldukça düşük.

Tek gen mutasyonuna bağlı obezitenin ilk örnekleri, Pakistanlı bir ailenin iki çocuğunda bulundu. Bu çocukların yağ hücreleri leptin hormonu üretmiyordu. Yani, leptin genleri mutasyon geçirmişti. Bu nedenle, beyinleri iştah düzenlemesi için gerekli sinyali alamıyordu. Bu çocuklara düzenli olarak leptin takviyesi yapıldığında, çocukların kiloları birkaç yıl içinde kendi akranlarında görülen düzeye düştü..

Ender görülse bile birkaç kişi de, beyin leptin varlığını algılayamadığı için obez oluyor. Bu kez neden, leptin hormonunun bağlanacağı leptin reseptör geninde meydana gelen mutasyon. Üçüncü gen, "prohormon konvertaz 1" enziminin üretiminden sorumlu olan gen. Bu enzim, hem leptin, hem de insülin üretimi için gerekli. Bu üç genin herhangi birinde mutasyon olan çocuklar, aşırı obez oluyor. Ayrıca, leptinin üreme sistemindeki etkileri nedeniyle, ergenlik belirtilerini de geç gösteriyorlar.

Dördüncü "şişmanlık geni" proopiomelanokortin ya da POMC'yi kodlayan gen. POMC, hipotalamus tarafından iştah bastırıcı olarak üretiliyor. Bu kimyasal, yalnızca iştah düzenlemekle kalmıyor, aynı zamanda, böbreküstü bezini düzenliyor ve saç ve cilt rengini veren pigmentleri üretiyor. POMC mutasyonuyla doğan çocuklar, aşırı şişman ve kırmızı saçlı oluyor ve böbreküstü bezleri düzgün çalışmıyor.

Beşinci gendeki mutasyonlar, şimdiye dek en sık görülen tek gen kaynaklı obeziteye yol açıyor. Bu gen, hücre yüzeyi proteini olan melanokortin 4 reseptör (MC4R) üretiminde rol oynuyor. Bu almaçlar (reseptörler), hipotalamustaki bazı sinir hücrelerinde bulunuyor. Bunlar, iştah düzenlemesinde görev alan, özellikle de POMC'den gelen kimyasalların bağlandığı almaçlar. Eğer hipotalamustaki hücreler mutasyon nedeniyle MC4 almaçlarının işlevlerine sahip değilse, işaretlerin varlığını algılayamazlar ve böylece iştah bastırılamaz. Bu mutasyona sahip insanlarda hiç dinmeyen bir açlık hissi bulunur. MC4 almacı mutasyonu olan çocuklar, aşırı şişman olmanın yanında, yaşlarına göre uzun ve anormal kalın kemikli olurlar.

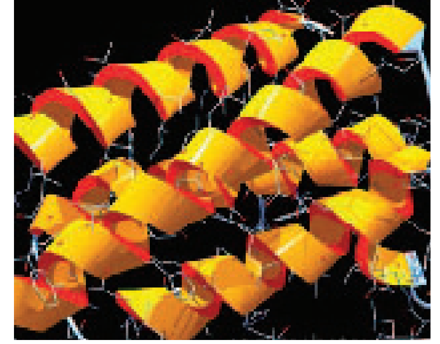
Şişman olan çocuk ve yetişkinlerin ççoğunun kilo sorunlarının nedeni tek bir genin bozukluğu değil. Bunların büyük bir kısmı daha fazla yemelerine, aldıklarından daha az enerji harcamalarına ya da fazlalıkları yağ olarak depolamalarına etki eden birçok gene sahipler. Tıpkı bir bando takımının üyeleri gibi, her bir insanın genleri toplamı, çevresel birtakım etkilerle birlikte hareket eder. Bunların bütünü, kişinin şişmanlığa yatkınlığına karar verir. Her bir insanın gen takımı, diğerlerinden farklıdır. Tıpkı büyük orkestralarda olduğu gibi, birinde bulunan çalgılardan bir kısmı diğerlerinde bulunmaz.

Peki, şişmanlık konusunda kaç gen etkili olabilir? Bu sorunun yanıtı henüz bilinmiyor. Başlangıçta leptin bulunduğunda pek çok insan şişmanlık



Leptin, yağ hücreleri tarafından üretiliyor ve dolaşım sistemi üzerinden beyne ulaşıyor.





Leptin molekülü. Kandaki leptin miktarı vücutta ne kadar yağ depolandığını gösteriyor.

geninin tek bir gen olduğunu düşünmüştü. Şu andaysa, en azından 60 gen üzerinde çalışmalar yapılıyor. Üstelik bu sayının 100'e ulaşması bekleniyor. Bunun için her yıl düzenli olarak obezite gen haritaları yenileniyor.

Biliminsanları, çeşitli populasyonlarda ve etnik gruplarda obezitenin kalıtımıyla ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda, ana genlerin sayısının oldukça az olduğunu düşünüyorlar. Onlara göre, herkesin bir düzine kadar geni biraraya gelerek obezite riskini belirliyor. Bu genlerden belki 6-7 tanesi, herkeste bulunan ortak genler. Geri kalansa, tüm etnik gruplarda çeşitlilik gösteriyor. İşte genetik bilimini bu kadar karmaşık yapan da bu. Araştırmacılar, hangi genlerin daha önemli, hangilerinin daha küçük rol üstlendiğini, bu nedenle de hangileri üzerinde daha çok yoğunlaşmaları gerektiğini henüz bilmiyorlar.

Türkiye'de Obezlik

Ülkemizde de obezite üzerine önemli çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmaların adreslerinden biri Prof. Dr. Metin Özata. Metin Özata'nın çalışmaları ilk olarak 1997 yılında, "Türk Obezite Genom Projesi"yle başladı. Bu proje, ülkemizdeki obezlerdeki genetik etkenleri ortaya çıkarmayı hedefliyor. Bu proje kapsamında, Pakistanlı obez çocuklardan sonra dünyadaki ilk "yetişkin" tek gen mutasyonlu obezite hastası bulundu. Yapılan ölçümlerde bu hastanın kanındaki leptin düzeyinin sıfıra yakın olduğu saptanınca, leptin genine bakıldı ve hastada leptin gen mutasyonu olduğu belirlendi. Daha sonra bu hastanın ailesinin diğer üyelerinde de aynı mutasyona rastlandı. Prof. Dr. Metin Özata ve çalışma arkadaşlarınca elde edilen bu bulgu, 2001 yılı TÜBİTAK Türkiye Tıp Araştırma Ödülü'ne layık görüldü. Aynı yıl, bu hastalara leptin takviyesi uygulanmaya başlandı. Leptin tedavisi, California Üniversitesi (Los Angeles) Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Julio Licinio'yla ortaklaşa yapılan bir çalışma olarak devam ediyor. Hastalar 6 ayda bir bazı metabolik kontrollerden geçiyorlar.

Türk obezlerde sık rastlanan (%4 civarında) bir diğer mutasyon da MC4 reseptöründe bulundu. Bu mutasyona ilk olarak iki Türk ailede rastlandı. Bu proje kapsamında yapılan çalışmalar hızla sürerken, şu sıralarda yeni bir çalışma da Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Haydarpaşa Eğitim Hastanesi'nde Prof. Dr. Metin Özata, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ayşe Özer ve Dr. Sinan Çağlayan beraberliğinde TÜBİTAK Kariyer Programı çerçevesinde glukokortikoid gen mutasyonu üzerine başlatılıyor.





Pire Kadar Yiyip Deve Kadar Olmak

Ortalama bir insan her 10 yıl boyunca, 7,5-10 milyon civarında kalori tüketiyor. Gelişmiş ülkelerdeki insanlar bile yetişkin yaşamları boyunca ağırlıklarına yılda yalnızca 250 – 500 gram ekliyorlar. Bunun için günde fazladan yalnızca 10-20 kalori almak yeterli. Bu da, yalnızca 1 adet kepekli diyet bisküvi demek. Bu aynı zamanda, yetişkin bir insanın günlük kalori alımının %1'ine karşılık geliyor. Bu kadar düşük kalori miktarlarını farketmek pek de kolay olmadığı için, kilo alımı ya da kaybının insan iştahı ya da metabolizmasını nasıl etkilediğini anlamak üzere yapılan

Yağlarımızı Nasıl Eriteceğiz?

Bel / kalça oranı: Şişmanlığa bağlı hastalıklar, göbek yağlanmasında (erkek tipi şişmanlık) daha sıktır. Kadınlarda özellikle kalçalarda yağ birikir. Kadınların belden yukarısı tamamen normal olup belden aşağısında çok yağ biriktirmiş olabilir. Bel çevresi/kalça çevresi oranının 0,72'den büyük olması anormaldir. Erkeklerde 1, kadınlarda 0,9 üstü tehlike sınırıdır. Karında (göbekte) yağ derialtında ya da karın içinde birikmiş olabilir. Karın içi yağ birikimi en tehlikeli olanıdır. Yağın nerede biriktiği bilgisayarlı tomografi ile gösterilebilir. Hayatın erken evrelerinde başlayan şişmanlık, yağ hücre sayısını arttırdığından inatçıdır; yağ hücre sayısı 2 yaşına kadar belirir ve ergenliğe kadar sabit kalır; ergenlikte yine bir artış gösterir. Büyümekle yağ hücrelerinin büyüklüğü de artar. Zayıflamak yağ hücre sayısını azaltmaz. Kiloların yeniden alınmasının bir nedeni de budur: yağ yatakları hazırdır ve yağ beklemektedir.

İnsanda 10-20 kg yağ dokusu, 90 000 -180 000 kalori depolar. Şişmanlıkta yağ miktarı 40-100 kg'dır. Yağ hücreleri çaplarını 20 kat ve hacimlerini 1000 kat arttırabilir. Bu durumda besinlerle alacağımız kalorilere dikkat etmek ve alınan fazla kalorileri yakabilmek büyük önem taşıyor. Tabloda bazı gıdalar ve bunları yakabilmek için gereken egzersiz süreleri gösteriliyor.

Enerji Harcama

Egzersiz en değişken enerji harcama yoludur; toplam enerji harcanımının %20-50'sini oluşturur. Enerji harcamanın ölçüsü bazal metabolizma hızıdır (besinleri yakıp kalori oluşturma hızı). İnsanlarda bazal metabolizma hızının azalışına bağlı bir şişmanlık yoktur. İnsanlar enerji sarfını kendileri ayarlarlar. BMI'si 25'ten büyük olan insanlarda toplam enerji sarfı / bazal metabolizma oranı l,8'den küçükse, şişmanlık olasılığı 7 kat fazlalaşır. Hiç jimnastik yapmayanların 5 kg almaları olasılığı 2 kat artar; buna karşı haftada en az 3 kere jimnastik yapanlar kilo vermeye eğilimlidirler. Günde 5 saatten fazla TV seyreden çocuklarda şişmanlık 2 saatten az seyredenlere göre 5.3 kat artmıştır. Büyüklerde de TV seyretme ve otomobil sahibi olma şişmanlık eğilimi yaratır.

Selçuk Alsan'ın Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2000 sayısındaki yazısından alınmıştır.



bir çalışmada araştırmacılar, hastaları koğuşlar içinde kontrol altında tutmuşlar. Bu sürede, boğazlarından geçen her bir lokma ölçülmüş. Sonuçta, obez insanların kendi vücut oranlarına göre aslında zayıf olanlardan daha fazla yemedikleri görülmüş. Üstelik metabolizmaları da zayıf olanlardan daha yavaş değil. Onlar da yine kendi "normal" kilolarında kalmayı sürdürmüşler. Yani, tıpkı zayıf olanlar gibi, yalnızca sabit kilolarını korumak için kalori giriş çıkışlarını dengede tutuyorlar. Fakat yine de kiloları daha fazla.

Termodinamik yasaları, şişman olan insanların fazladan kilo almak için en azından bazı sürelerde harcadıklarından daha fazla enerji almış olmaları gerektiğini söylüyor. Ne de olsa, simit partileri ve tatlı krizlerinden sıyrılmak o kadar da kolay değil. Yoksa, pire kadar yiyip de deve gibi olmak mümkün değil. Ancak, çoğu durumda obez insan bir kere kendi fizyolojisi tarafından belirlenen sabit noktaya ulaştığında kilosu da sabitleniyor. Gıda alımı ve metabolizma hızı, vücut büyüklüğüne uyarlandığında zayıf insanlarınkine benziyor.

Ancak, iş kilo vermeye geldiğinde durum değişiyor. Zayıf ya da şişman olsun, kişi kendi kilosunun %10-20 kadarını kaybettiğinde, vücut daha verimli olmaya ve daha az enerji kullanmaya eğilim gösteriyor. Böylece, kalorilerini koruyor ve kaybettiği yağ depolarını yeniden yerine koymaya uğraşıyor. Bu nedenle, çeşitli diyet programlarıyla hızla zayıflayan kişilerin %95'i 5 yıl içinde verdiği kiloları geri alıyor.



Şişmanlık, pek çok hastalığı da beraberinde getiriyor. Özellikle, kalp ve şeker hastalıkları riskini önemli ölçüde artırıyor.

Çevresel Etkiler İş Başında

Her ne kadar, kilo alımında kişisel yatkınlığa genler karar verse de, kişinin çocukluğunda ya da yetişkinliğinde ne olacağında çevresel etkilerin payı büyük. 100 kişiyi, fazla kalorilerini yağ olarak depolama eğilimine göre (yani genetik yapısına göre) 1'den 100'e kadar sıraladığınızı düşünün. Bu sıralama bize bu insanların belirli bir çevrede birbirlerine göre görünüşlerinin nasıl olacağını söyler. Örneğin, bu 100 insan aynı kıtlık ortamında kalır ve ona göre bir diyetle beslenirse hepsi de zayıf olur; genetik yapılarına göre bazıları diğerlerinden daha az kilo verirler. Ancak, bu sıralama bize bu 100 kişinin farklı ortamlarda nasıl görüneceklerine ilişkin bilgi sağlamaz.

Besin alımı, enerji kullanımı ve enerji depolamanın düzenlenmesinde vücudun karmaşık sistemlerinin çözümünde gelişmeler olmasına karşın, çoğu obezite durumlarında tedavinin ne olacağını kimse bilmiyor. Bu arada, obezite sorunu tüm dünyada eşi görülmemiş bir hızla yayılıyor. Şüphesiz, bu yayılışın kökeninde yatan modern ortamdaki insanlar artık daha çok yiyor ve daha az hareket ediyorlar. Daha kolay erişilebilen lezzetli ve yüksek kalorili yiyecekleri seviyoruz. Arabamız olmadan şuradan şuraya adım atmıyor ve asansörsüz binalarda oturmayı reddediyoruz. Zamanla, daha yerleşik bir yaşam tarzını benimsiyoruz. Araştırmacılara göre, işte bu "zehirli yaşam" obezitenin bu kadar yaygınlaşmasında en büyük etken. Bir süre daha, genetikbilimcilerden mucize bir reçete çıkmayacak gibi görünüyor. Öyleyse, iş yine başa düşüyor. Gardını al, yüksek kalorili yiyeceklerden uzak dur!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

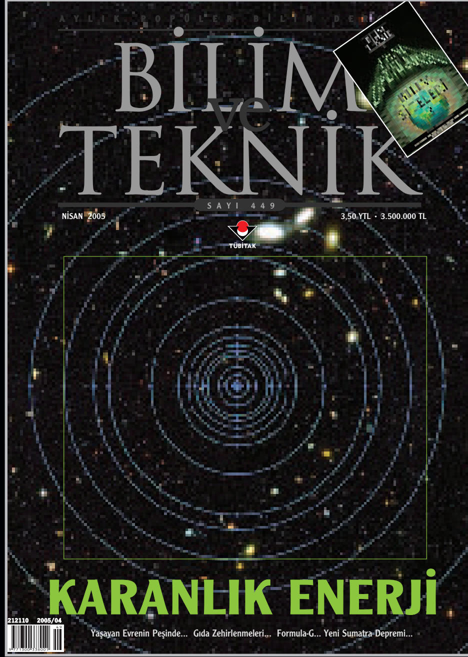
Kaynaklar:
Alsan, S. "Çağın Hastalığı" Bilim ve Teknik Dergisi, Eylül 2000
Fed up! Winning the War against Childhood Obesity, Okie, S., Joseph Henry Press, 2005
(http://www.nap.edu/books/0309093104/html)
Okie, S., Fat Chance, Natural History, Şubat 2005
http://www.metinozata.com.tr.tc/
http://www.obezitecerrahisi.com/

1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL (25 milyon TL)

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL (35 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL (20 milyon TL)

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL (30 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

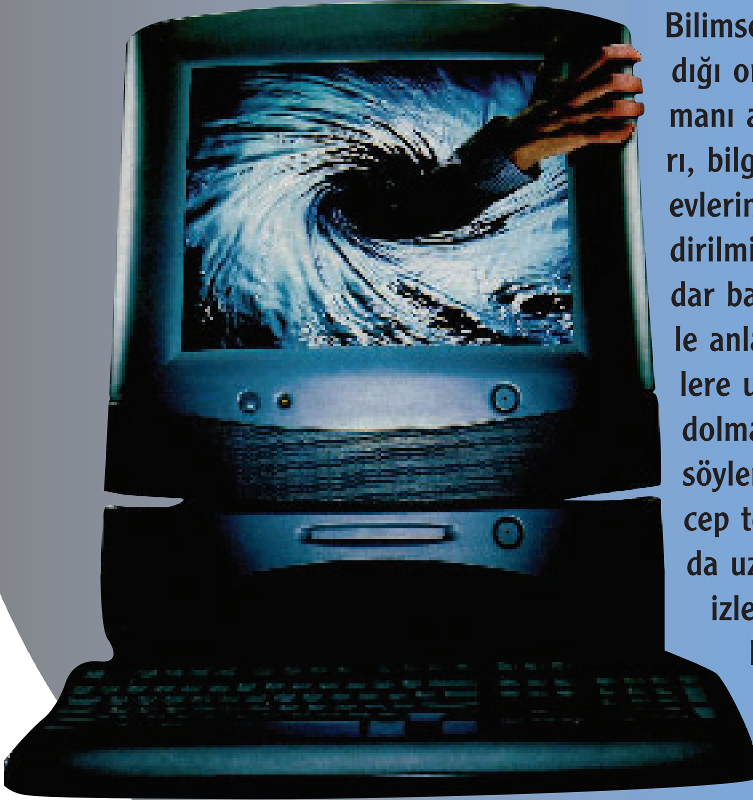
e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz

MODERN BİLİM SÖYLENCELERİ



Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yaşamımızı kolaylaştırdığı ortada. Ancak, modern yaşamın teknoloji bombardımanı altında mikrodalga fırınlar, son model cep telefonları, bilgisayarlar, sayısal televizyonlar hızla, biraz da arsızca evlerimize girerken bu cihazlar hakkında yeterince bilgilendirilmiyoruz. Çünkü bu karmaşık cihazlar, bir tornavida kadar basit değiller; çoğu zaman bunların nasıl çalıştıklarını bile anlamıyoruz! Bu nedenle, bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlamada zorluk çekiyoruz. Üstelik kulaktan dolma, yalan yanlış bilgilerin ortalıkta dolaşmasıyla bilim söylenceleri patlak veriyor. Mikrodalga fırının kısırlığa, cep telefonunun kansere neden olduğu, bilgisayar başında uzun süre kalmanın gözleri bozacağı, sayısal yayın izlemek için yeni bir televizyon gerektiği gibi bilgiler kafaları karıştırıyor. Aslında, bu konuda biraz daha derine indiğimizde temel bir sorun gözler önüne seriliyor. Bilimsel bilgiler açık, yalın ve herkesin anlayabileceği şekilde topluma aktarılmıyor. Üstelik bu sorun, yalnızca bizim ülkemizde değil, tüm dünyada yaşanıyor. Biz de bunun üstesinden gelebilmek için modern yaşamın bilim söylencelerinin izini sürdük ve bakın neler çıktı ortaya?

20. yüzyılın büyük buluşları arasında mikrodalga fırınlar da yer alıyor. Her ne kadar görünüşleri diğer fırınlara benzese de mikrodalga fırınlar, yiyecekleri çok daha kısa sürede ve daha az enerji harcayarak ısıtabiliyorlar. Elbette, bu özellikleri onların tercih edilmelerini sağlıyor. Elektrikli fırınlarda ısıtma işlemi, fırının içinin ısınması biçiminde gerçekleşiyor; mikrodalga fırınlardaysa elektrikle çalışan ve magnetron denen bir aygıt, fırının içine doğru mikrodalga ışınım yapıyor. Evet, mikrodalga, bir tür ışınım. Işınım, diğer bir deyişle radyasyon, enerjinin bir ortamda dalga veya tanecik halinde yayılması olarak tanımlanıyor. Buradan şunu anlamak gerekiyor: Enerji varsa ışınım da var. Görünen ışık, mor ötesi ışın, televizyon kumandalarında kullanılan kızılaltı ışın, tıpta kullanılan X-ışını, mikrodalga, radyo dalgası ve nükleer araştırmalarda kullanılan gama ışını, hepsi birer ışınım türü.

Peki, mikrodalga ışınım yiyecekleri nasıl ısıtıyor? Öncelikle, mikrodalga fırınlara konan yiyeceklerin su içermesi gerekiyor. Çünkü mikrodalganın en önemli özelliği, su moleküllerini titreştirmesi. Yiyecekler, içlerindeki su moleküllerinin titreşmesiyle dolaylı olarak ısınıyorlar. Anlaşılacağı gibi, yiyecekler mikrodalga ışınımı soğuruyorlar. Bunu, siyah renkli giysilerin ışığı soğurmasına benzetebilirsiniz. Ancak, cam, plastik ve kağıt gibi maddelerse mikrodalgayı soğuramıyor. Bu maddelerden mikrodalga geçip gidiyor. Bu durumda, kap olarak cam, plastik ve kağıdın neden kullanıldığı açık. Mikrodalga fırınların içine metal çatal ya da alüminyum folyo kullanıldığında patlama olacağına dair bir söylence var. Bu söylencenin nedeni, metallerin ışığı yansıtmaları gibi mikrodalga ışınımı da yansıtmaları. Bu durumda, ısıtma kabı olarak metal kullanıldığında, kabın yiyeceğin ısınmasına engel olacağı belli. Bir de, magnetronun yaydığı mikrodalga ışınımın, soğurulmadığı için giderek yoğunlaşması

sorunu ortaya çıkıyor, çünkü bu sorun fırına zarar verebiliyor. Yalnız, mikrodalga fırınların iç yüzeylerinin metalden yapıldığına da dikkat edin. Metal, ışınımı yansıttığı için ışınımın fırının dışına sızması önleniyor. Işınımın dışarı sızmasını önlemek için bir yol daha akıl edilmiş. Mikrodalga fırınlar, kapakları açıldığında kendiliğinden duracak şekilde yapılıyorlar.

Mikrodalga Işınım, Kısırlığa Neden Olur mu?



İşte insanların mikrodalga fırınlarla ilgili kaygılarından biri bu! Bu kaygı, atomik dünyanın görünmezliğinden kaynaklanıyor. Enerjinin dolayısıyla ışınımın kaynağı elektronların sürekli hareket halinde olmaları. Elektronlar, çevrelerinde elektrik ve manyetik alan oluşturuyorlar. Bu alanlara ek olarak elektromanyetik dalga, dolayısıyla ışınım yayıyorlar. Aslında gündelik yaşamda kullandığımız televizyon, bilgisayar ve cep telefonu gibi birçok elektrikli ve elektronik cihaz çevresine elektromanyetik ışınım yayıyor. Ancak, ışınım türleri arasında önemli bir ayrım var. Mor ötesi, gama ışını gibi ışınım türleri maddelerin elektronlarını çekirdekten koparıp serbest hale getirebiliyor. Buna da iyonlaşma deniyor. Ancak, mikrodalga ve radyo dalgası gibi ışınım türlerinin enerjisi maddeleri iyonlaştıracak düzeyde değil. Buradan nereye varacağız? Yüksek enerjili, iyonlaştırıcı ışınımlar moleküler yapıda değişikliklere neden oluyor. Bu değişikliklerin, canlılara zarar verdiği, kanser neden olduğu doğru. Ancak, iyonlaştırıcı ışınımların böyle bir etkisi yok. Daha çok termal etkileri var. Örneğin, uzun süre cep telefonuyla konuşmanın beyinde çok az bile olsa ısınmaya neden olduğu biliniyor. Neyseki, metabolizmamız ısındığımızda ya da üşüdüğümüzde duruma el koyuyor ve kan dolaşımı sayesinde vücut sıcaklığı dengeleniyor. Beyinde sıcaklığın yükselmesinden korkulmasının nedeniyse basit. Sıcaklığın artmasıyla, proteinlerin ve enzimlerin yapılarının bozularak işlevlerini yerine getirememeleri mümkün. Benzer etkinin, mikrodalga fırında ısıtılan yiyecekler için de geçerli olduğu düşünülüyor. Burada bilinmesi gereken, yüksek ısının etkisi. Elektrikli fırında da yüksek ısının aynı etkisinin olup olmadığını kendimize sormak gerekiyor!

Yalnızca mikrodalga fırında değil, cep telefonu, bilgisayar, televizyon ve diğer elektrikli, elektronik cihazlardan yayılan iyonlaştırıcı olmayan ışınımla ilgili araştırmalara baktığımızda, bugüne kadar iyonlaştırıcı olmayan ışınımın canlıları nasıl etkilediği ya da zarar verdiğini gösterecek yeterli bir bulgu olmadığını görüyoruz. Son olarak, İsveç'te biliminsanlarının ortaya koyduğu iyonlaştırıcı olmayan ışınımın hücrelerin birbirlerine uyguladığı kimyasal kuvvetlerin etkisini artırdığına dair bir araştırma var. O da kuramsal düzeyde ve bulgular deneysel olarak kanıtlanana kadar sıfıra sıfır, elde var sıfır! Yani, mikrodalga fırınların kısırlığa neden olduğuna dair bir bulgu yok.

Cep Telefonu Kullanmak, Kanser Yapar mı?

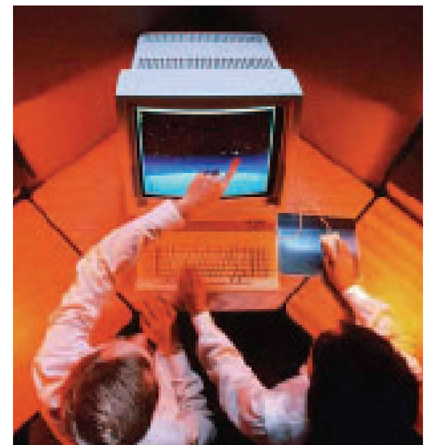


Taşlar, bir bir yerine otururken cep telefonlarıyla ilgili son söylememiz gerekeni başta söylediğimiz görülüyor. Cep telefonundan yayılan iyonlaştırıcı elektromanyetik ışınımın canlılara zarar verdiğine, kansere neden olduğuna dair bir bulgu yok. Aslında cep telefonu, bir radyodan başka bir şey değil. Kablosuz iletişimin başlangıcı, 1880'li yıllara uzanıyor. Mobil (gezgin) iletişimse ilk kez araç telsizleriyle gerçekleşiyor. Bunlarda verici, bir anten, yaklaşık 70 km'lik alana yayın yapıyor. Antenin görevi, elektromanyetik dalgaları elektrik sinyallerine ya da elektrik sinyallerini elektromanyetik dalgalara çevirmek. Telsizde bulunan anten, konuşurken verici, çağrı yanıtlarken de alıcı konumunda oluyor. Cep telefonlarıyla gelen yenilikse dahice bir yapıdan kaynaklanıyor. İletişim için hücre adı verilen arı peteklerinde olduğu gibi altıgen bölgeler kullanılıyor. Hücrelerin yarıçapı kent içinde 1-5 km arasında değişiyor. Hücresel yapı sayesinde, aynı anda birçok kullanıcı arasında iletişim kurulabiliyor. Her hücrenin merkezinde bir baz istasyonu bulunuyor. Baz istasyonları birbirlerine bir ağ yapısıyla bağlılar, elektromanyetik dalgalarla iletişim sağlanıyor. Herhangi bir cep telefonundan gelen çağrı isteğinin ilgili kullanıcıya ulaştırılması bu ağ tarafından gerçekleştiriliyor.

Cep telefonlarıyla ilgili çıkan patırtının bir nedeni de baz istasyonları. Bunlar, elektromanyetik dalgalar yaydıklarından endişe kaynağı oldular. Hatta kentlerde elektrikli ve elektronik cihazlarımızla iyonlaştırıcı olmayan elektromanyetik ışınım altında yaşadığımızı gündeme getirdiler. Bu konu geçtiğimiz yıllarda o kadar yankı buldu ki, TÜBİTAK Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü bu konuda kitapçık yayımladı. Bu kitapçıkta da, baz istasyonlarının yaydığı ışınımın sağlık üzerine etkisi olduğuna dair bulguların olmadığı dile getiriliyor. Ancak, bu konuda henüz bilinmeyen noktalar olduğu da belirtiliyor. Cep telefonu ve diğer elektrikli, elektronik cihazların standartlara uygun üretilmesi, baz istasyonları anten yerleşim yerlerinin yaşam alanları gözönüne alınarak yerleştirilmesi ve düzenli kontrollerinin yapılmasına dikkat çekiliyor.

Bilgisayarlar, Gözümüzü Bozar mı?

Teknoloji denince ilk akla gelen bilgisayarlar, basit olarak veri girişi, bunların işlenmesi, verilerin ve yapılan işlemlerin saklanması ve istendiğinde saklanan bilgilere ulaşılmasına yöne-





lik programlanmış elektronik cihazlar. Bilgisayarların çalışması için donanım ve yazılım gerekiyor. Donanım, bilgisayarın kendisi, ekran, klavye, yazıcı, fare, hoparlör, tarayıcı gibi yan birimler. Bilgisayarın kasasının içinde bulunan yongaların takılı olduğu anakart da donanımın bir parçası. Bu anakart üzerinde merkezi işlem birimi bulunuyor. Bu, bilgisayarın çalışmasını düzenleyen ve programlardaki komutları tek tek işleyen bir birim. Bir de verilerin, işlemlerin, programların saklandıkları bir bellek var. Donanım, bilgisayarda bulunan yazılımlardan gelen komutlara göre istenen işlemleri yapıyor. Yazılımsa, bir işletim sistemi olan Windows 95, 98, 2000, XP, Pardus, Linux, MacOS gibi belirli işleri yapabilmek için bilgisayara yüklenen programlar. Bunlar, aslında bu karmaşık dünyanın küçük bir bölümü. Bilgisayarların karmaşık olması yetmiyor, bu teknoloji hızla gelişiyor ve bizim bu teknolojiyle tanışıklığımız yeni olduğundan sorunlara neden oluyor. Örneğin, kimi kullanıcıların üzerinde özenle çalıştığı belgeler, nasıl olduğunu anlamadan uçup gidiyor! Ancak kimileri, yani meraklıları bilgisayar kurdu oluyor ve kendilerini geliştiriyorlar. Yeni nesiller daha da şanslı, ilköğretim programı içinde yer alan bilgisayar dersleri sayesinde bu teknolojiyle barışık yaşıyorlar.

Bilgisayarlar yaşamımıza girdikten sonra birçok söylence akılları karıştırdı. Bunlar arasında bilgisayar başında uzun süre çalışanları ilgilendiren, uzun süre ekrana bakmanın gözleri bozacağıyla ilgili. Evet, bu da söylence. Uzun süre bilgisayar ekranına bakmanın gözleri yorduğunu uzmanlar da kabul ediyor, ancak bunun gözleri bozduğuna dair elde bir bulgu yok. Uzmanlar, genel olarak bilgisayarda çalışırken bilinçli kullanıcı olmaktan sözediyorlar. Aslında bu tüm teknolojik cihazlar için geçerli. Bilinçli kullanıcı olmak, yaşanabilecek sorunları engelliyor. Göz sağlığıyla ilgili açıklamalarda, ekrandan 45-55 cm uzakta durulması, ekranın doğru ışık alması, tıpkı televizyonlarda yapıldığı gibi gerekli ekran ayarlarının yapılması, gözlerin düzenli olarak dinlendirilmesi; bunun için en azından gözlerin kapatılması, uzak mesafelere bakılması ya da başka bir işle ilgilenilmesi gibi bilgiler yer alıyor. Ama, ortopedik sorunlar çıkabiliryor. Örneğin RSI ve bilek eklemi hastalıkları gibi.

Bilim Söylenceleri Nasıl Engellenebilir?

Bu konuda, 2002 yılında yapılmış Avrupa Birliği aday ülkelerinin bilim ve teknolojiye bakışını gösteren bir kamuoyu anketi bize yardımcı olabilir. Veriler, bilim iletişiminin geliştirilmesi gerektiğine işaret ediyor. İşte sonuçlar:

En çok kullanılan bilgi kaynağı: Toplum, bilim ve teknoloji hakkında en çok televizyon seyrederek bilgi alıyor. Toplumun %27'si, bilim ve teknoloji haberlerini okumak için gazete ve dergileri izliyor.

Gelişmelerin medya tarafından sunuluş biçimi: İnsanların büyük çoğunluğu (%70) bu konuda olumlu düşünüyor. Ancak, anket yapılanların yaklaşık yarısı bilim gazeteciliği yapanların yeterli bilgi ve eğitime sahip olmadıkları görüşünde.

Blim ve teknolojinin popülerliği: Ankete katılmış insanların %27'si, kendilerini bilim hakkında iyi bilgilendirilmiş sayıyor. Ancak, bilimin popülerliği genel olarak aday ülkelerde düşük. İnsanların ilgileri en başta spor, sonra ekonomi, finans ya da politika üzerine; bilime daha az ilgi duyuluyor.

Bilim iletişimi: Bilim iletişiminin güçlendirilmesine gereksinim duyuluyor. Çünkü, lazerin ses dalgalarını odaklayarak çalıştığı gibi birçok yanlış bilgi olduğu görülüyor. Avrupa Birliği üyesi ülkelere yönelik yapılan anketlerde insanların %60'ı bilimin okullarda öğretilme biçimini sorguluyor. Etkin öğretimin yapılmaması nedeniyle bilimsel çalışmalara ilginin düşük olduğu söyleniyor. Aday ülkelerdeki insanlar, ilköğretimde yer alan fen derslerinin ilginç olmadığını düşünüyorlar, ancak öğretimle bilim ve teknoloji arasında parelellik kurmuyorlar. Üye ve aday ülke toplumların neredeyse yarısı, bilimsel konuların aşırı zor olduğunu ileri sürüyor.

Bilimin endüstriye katkısı: Toplumun %74'ü bilimsel araştırmalar için devletin daha fazla destek vermesi gerektiğini düşünüyor. Aday ülkelerde bilimin endüstriyel gelişime katkıda bulunduğu kabul ediliyor. Ancak, bilgisayarlar ve fabrikalardaki otomasyon nedeniyle işi olanaklarının ortadan kalkacağına dair bir endişe var. Toplumun %46'sı, bilimsel ve teknolojik araştırmalarla ürünlerin ucuzladığını düşünüyor, internetle yaratılan yeni iş fırsatlarını ekonomik büyüme için olumlu görüyor.

Toplumun biliminsanlarına yaklaşımı: Biliminsanlarına saygı duyuyor. Ancak, diğer yandan insanların, bilim adamlarına yönelik şüpheleri olduğu da ortaya çıkıyor. Anket yapılan insanların yarısı, "biliminsanlarının bilgileri nedeniyle, onları tehlikeli kılan bir güce sahip" olduklarını düşünüyor. Üstelik, biliminsanlarının çalışmalarının etik standartlarla değerlendirilmesi ve yasal düzenlemelerin olması gerektiği de ortaya çıkıyor. Toplum, biliminsanlarının bilimsel bilgileri daha iyi iletmeleri ve politikacıların karar alırken biliminsanlarının görüşlerini de almaları gerektiğine inanıyor.

Bilimsel bilgi gereksinimi: İnsanların genetik yapısı değiştirilmiş yiyecekler, deli dana hastalığı gibi konularda kaygıları var. Üye ve aday ülke insanlarının yarısı genetik yapısı değiştirilmiş yiyeceklerin tehlikeli olduğunu düşünüyor. Bu nedenle seçme haklarının olması gerektiğini inanıyor ve alışveriş yaparken aldıkları ürünler hakkında bilgilendirilmek istiyorlar. İnsanlar, genetik yapısı değiştirilmiş yiyeceklerin çevreyi de olumsuz etkilediği görüşündeler. Toplumun yarısından fazlası, sağlık sorunlarına çözüm bulunması şartıyla hayvanlar üzerinde deney yapılmasını destekliyor.

Bilimin saygınlığı: Aday ülkelerde gözde olan meslek tıp; bunu ikinci sırada bilim, üçüncü sırada mühendislik izliyor. Daha uzun süre öğrenim gören insanlar, bilimsel çalışmalara daha çok değer veriyorlar. Devlet kurumları, çevre ve tüketici örgütler ve şirketlere göre biliminsanlarının açıklamalarına daha çok güven duyuluyor.

Gençlerin bilime ilgisi: Gençler, bilim ve teknolojiyle ilgililer. Ancak, aday ülke gençlerinin yarısı bilimsel bilginin gündelik yaşamlarıyla ilgili olmadığını ve bilim hakkında iyi bilgilendirilmemiş olduklarını düşünüyorlar. Bilgi kaynağı olarak birinci televizyonu, sonra okul ve İnternet'i sıralıyorlar. Bilimin okullarda öğretilme biçiminden şikayetçiler. Bilimi tercih etmemelerine neden olaraksa, düşük maaşlar ve tatmin edici olmayan kariyer olanaklarını gösteriyorlar.

Sayısal Televizyonlarla Sayısal Yayın İzleyebilecek miyiz?



Daha biz bilgisayar teknolojisinin arkasından koşarken bir de sayısal televizyonlar çıktı ortaya. Büyük mağazalarda insanları başında toplayan ve alınacaklar listesine eklenen sayısal televizyonlar, geliştirilmiş çözünürlükleri, çoğaltılmış kanalları ve elbette modern yaşama uygun interaktif iletişimleriyle ön plana çıkıyorlar. Ancak, sayısal yayın çok yeni ve kimi teknik sorunları var. Herşeyden önce, üretimden yayına, yayından televizyona kadar neredeyse hepsi analog olan dağıtım zincirindeki kimi parçaların değiştirilmesi ya da geliştirilmesi gerekiyor. Peki, neden bu işlemler gerekiyor? Sayısal televizyonun ya da yayının şu an kullanılmakta olan teknolojiden farkı ne? Fark, analogla sayısal arasında. Analog teknolojide bilgi, sürekli değişen elektik sinyalleriyle gönderiliyor. Sayısal teknolojideyse elektrik sinyalleri olduğu gibi iletilmiyor, sinyallere karşılık gelen rakamlar iletiliyor; bilgi, bilgisayarlardaki gibi, var (1) ya da yok (0) olarak ifade ediliyor. Elli yıldan fazla kullanılan analog teknoloji, ışık, ses, basınç, sıcaklık gibi etkenlere hassas. Bu nedenle görüntü, ses, çözünürlük gibi özelliklerde üstünlük elde edilemiyor. Sayısal teknolojiyse, yalnız televizyonlar için değil, fotokopi makineleri, fotoğraf makineleri, kameralar ve cep telefonları için mükemmel görüntü, ses, çözünürlük gibi özellikler sağlıyor.

Sayısal televizyonlar ve sayısal yayın yeni, ancak kimi yanlış bilgiler yerleşmiş bile! Örneğin, insanlar sayısal televizyonum yoksa, sayısal yayın izleyemem diye düşünüyorlar. Sayısal yayın izlemek için sayısal televizyon şart değil, ancak sayısal sinyalleri analog sinyallere çevirecek bir donanım gerekiyor. Tam tersine, sayısal kablo ya da uydu yayınınız olduğunu, ancak sayısal televizyonunuzun olmadığını düşünelim. Bu durumda da sayısal yayın izliyor sayılmıyorsunuz. Televizyonunuz sayısal sinyalleri alıyor ancak sinyalleri çözemediğinden hala analog sinyallere göre görüntü ve ses kalitesinde televizyon izleyebiliyorsunuz.

İlginçtir, sayısal televizyon alıp sayısal yayın izlenilemediği gibi kimi konularda da bilimsel bilgilere önem vermeyen teknoloji kurbanları var. Örneğin, elektronik donanımı olan otobüslerde cep telefonu kullanımı yasak. Kimilerinin buna karşı, tavrı, “Bunun ne önemi var!” biçiminde. Bu, gündelik yaşamla bilim arasında uçurumlar olduğunun bir diğer göstergesi. Neden, cep telefonu böyle otobüslerde tehlikeli bunun yanıtı için yine atomik dünyaya dönmek gerekiyor. Elektrikli ve elektronik cihazların tümünün içinde elektronların geçtiği kablo ve devre elemanları var. Elektronlar, çalışan cihazların içinde elektrik, manyetik alan ve elektromanyetik alan oluşturuyorlar. Bunların tümünün oluşturduğu karmaşaya elektromanyetik gürültü deniyor. Gürültü sözcüğüne aldanmayın, bu sesle oluşan gürültüden farklı. Uzayın derinliklerinden gelen kozmik dalgalar, yıldırımlar, güneş ışınları da birer elektromanyetik gürültü kaynağı. Elektromanyetik gürültü, çevrede bulunan diğer aygıtlardaki elektronları istenmeyen şekilde harekete zorluyor. Örneğin, bilgisayar başında cep telefonunuz çaldığında ekranda parazit oluşuyor. Aslında bir cihaz, dışarıdan gelen elektromanyetik gürültüden etkilenmeden çalışmasını sürdürebiliyor. Buna elektromanyetik bağışıklık deniyor. Bir cihazın, çevresini etkilemeden ve çevresinden etkilenmeden çalışmasıysa elektromanyetik uyumluluk olarak adlandırılıyor. Elektrikli ve elektronik aygıtlar, elektromanyetik uyumlulukla ilgili deneyimler ve araştırmalar sonucu elde edilmiş standartlara uygun olarak tasarlanıyorlar. Ülkemizde bu konudaki standartlar, Türk Standartları Enstitüsü’nün Elektromanyetik Uyumluluk Komitesi tarafından, Avrupa standartlarıyla uyumlu olarak yayımlanıyor ve uyumlu ürünler TSE garantisiyle belgeleniyor. Elbette bir cihazın, dış etkilerden tümüyle korunmuş olması ve çevresini hiç etkilememesi olanaksız. Yalnızca otobüslerin değil uçakların ve tıpta kullanılan cihazların elektronik donanımları, cep telefonu ve diğer elektromanyetik ışınım yayan cihazların etkisinde bozulmuyor, ama etkileniyor ve bu da ortamda bulunan insanların can güvenliğini tehlikeye atabiliyor.



Sonuç olarak, en başta belirttiğimiz gibi bilim ve teknolojiye uzak durmakla gündelik yaşamımızda zorluklar çekiyoruz. Oysa, bilinçli olmamız, elektrikli ve elektronik cihazların kullanım kılavuzlarını dikkatle okumamız ve orada yazılanlara uymamız, gündelik yaşamda geçerli olan bilimsel bilgileri bilmemiz ve sorgulayıcı bir tavırla gelişmeleri izlememiz gerekiyor. Gittikçe modern yaşamın vazgeçilmez parçası olan yeni teknolojilerin canlı ve çevre sağlığını riske atmayacak standartlar ve yasal düzenlemeler altına alınması da önemli. Elbette, bu gelişmeler çok yeni ve çok yeni olduğundan zamana gereksinim var. O zamana kadar bilim söylencelerinin ortaya çıkmaması için etkin bir bilim iletişimi şart!

Tuğba Can

Kaynaklar
http://howthingswork.virginia.edu/microwave_ovens.html
http://electronics.howstuffworks.com/cell-phone13.htm
http://www.bbc.co.uk/science/hottopics/mobilephones/
http://computer.howstuffworks.com/pc.htm
http://web.mit.edu/environment/ehs/topic/comp_use.html
http://electronics.howstuffworks.com/dtv.htm
http://tv.about.com/od/cableandsatellitetv/a/digitalmyths.htm
http://europa.eu.int/comm/research/index_en.html
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gsm.pdf

KÜÇÜK BİR MEMELİ TÜRÜ "AVURTLAK (HAMSTER)"



TÜRKİYE'NİN HAMSTERLERİ

Hamster, evcilleştirilerek üretilen ve deney hayvanı olarak kullanılan bir kemirici türü. Evcil hayvan olarak beslenebiliyor. Hem evcil hem de laboratuvar hayvanı olarak yararlanılan hamsterlerin, doğadaki yaşama alışkanlığı ve davranışları pek bilinmiyor. Bunların doğadaki davranışlarının iyice bilinmesi, bu türün evlerde, hayvanat bahçelerinde ve laboratuvarlarda daha iyi koşullarda bakılmasını sağlayabilir. Dünyada hamsterlerin beş türü yaşıyor. Bu türlerden iki tanesi ülkemiz sınırları içinde. Bu türlerden biri "Türk hamsteri", diğeri de "kızıl hamster," olarak bilinen tür. Türk hamsteri, Batı Anadolu'dan, İran ve Kafkasya'ya kadar olan bölgelerde yayılış gösteriyor. Kızıl hamsterse, Halep'ten (Suriye) Kilis'e (Gaziantep) kadar uzanan çok dar bir bölgede yayılış gösteriyor. Yaşam alanı olarak genellikle kurak yerleri ve step alanları tercih ediyor. Ancak, hamsterin yaşam alanı olarak seçtiği yerler tarım yapmaya çok elverişli. Bundan dolayı, doğal yaşam alanları devamlı bozuluyor. Ayrıca, tarım için zararlı bazı kemirici türleriyle yapılan mücadeleden dolayı hamster populasyonu da oldukça zarar görüyor. Bu nedenlerle hamsterlerin soyu tehlike altında ve bu da hamsterleri, bilimsel bir araştırma için ilgi çekici yapıyor. Bu bağlamda geçtiğimiz günlerde ülkemizde TÜBİTAK'ın da desteklediği bir araştırma başlatıldı. Prof. Dr. Nu-



Radyo vericisi takılan hayvanı gece izlemek için, bir antenden yararlanılıyor. Bayraklı ağaç sopalar, hayvanın yuvadan çıktıktan sonra, hangi yöne gittiğini bulmada işe yarıyor.



ri Yiğit ve Yrd. Doç. Dr. Şakir Özkurt'un yürütücülüğünü yaptığı araştırmaya, hamsterler üzerine uzmanlaşmış ABD'den dört, Almanya'dan da üç bilim adamı destek veriyor. Araştırmada temel amaç, hamsterlerin doğal ortamdaki davranış ekolojisini ortaya çıkarmak ve doğal populasyonu hakkında bilgi sahibi olmak. Biz de, nisan ayında, bu çalışmaların ayrıntılarını görmek için araştırmanın yapıldığı bölgeye gittik.

Araştırma istasyonu, Suriye sınırının hemen bitişiğinde buğday, mercimek, nohut tarlaları içinde yer alıyor. Bölge, Güneydoğu Anadolu'nun tipik özelliği olan geniş bir ovadan oluşuyor. Bahar mevsiminden dolayı görebildiğiniz her yer yemyeşil. Yılın yalnızca bu zamanında oluşan bu görüntü, kısa bir süre sonra tamamen sarıya dönecek ve toprak da kurumaya başlayacak. Çalışmanın yılın bu zamanında yapılmasının nedeni, hamsterlerin yalnızca bu zamanlarda yakalanabilmeleri. Çünkü, bir süre sonra sıcaklar artacak, toprak çatlamaya başlayacak ve hamsterlerin yuvasını bulmak zorlaşacak. Hamsterleri yakalamak için, özel olarak üretilen ve hayvana hiç zarar vermeyen kapanlar kullanılıyor. Kapanları araziye gün batımına doğru yerleştirmek gerekiyor. Nedeniyse, hamsterin gece etkinlik göstermesi. Böylece gündüz yırtıcılarından korunabiliyorlar. Hamsterlerin yuva girişleri, yüzeye göre dik olarak uzanan, yaklaşık 20 cm'lik, 4-5 cm çapında bir çukurluktan oluşuyor. Bundan sonra, eğimli bir biçimde yatay olarak devam eden yuva, en fazla 1 metre derinlikte bir yapı oluşturuyor. Hamsterler, yuva yerini seçerken çevrede başka hiçbir kemirici yuvasının olmamasına da dikkat ediyorlar. Ayrıca, kendi türlerinden bir bireyi de, yuvalarının çevresinde bulundurmuyorlar.

Prof. Dr. Nuri Yiğit, hamsterlerin doğada tek başına yaşadıklarını, çoğu kemirici türleri gibi koloni oluşturmadıklarını söylüyor. Bunların yalnızca üreme döneminde bir araya geldiklerini, normalde bir araya geldiklerinde kavga ettiklerini ve güçlü olanın diğerini bulunduğu bölgeden uzaklaştırdığını söylüyor. Yiğit, alan savunması denen bu özelliğin, hamsterin yayılış alanını genişletmesi bakımından önemli olduğunu belirtiyor. Bunun yanında, populasyonun da kontrol altında tutulmasını, aile içi çiftleşmelerin önlenmesini, dolayısıyla genetik olarak daha güçlü bireylerin oluşmasını sağladığını ve hamsterlerin tek tek yaşamalarının, üzerlerindeki av baskısını azalttığını da belirtiyor.

Araziye yerleştirilecek kapanların, hamster yuvalarının giriş kısmına konulması gerekiyor. Böylece hayvan beslenmek için yuvadan çıktığında, kapandaki yemin kokusunu alarak kapana giriyor. Ancak hamster, insanın kokusunu da alabildiğinden çoğu zaman kapana girmiyor. Belirlenen her hamster yuvasının içinde hayvan da olmayabiliyor. Bunu belirlemek için yuvanın girişinde ayak izlerine bakılıyor. Tam emin olmak için yuvanın ağzı hafifçe otlarla kapatılıyor. Ertesi gün yapılan kontrollerde bu otlar açılmışsa yuvanın kullanıldığı anlaşılıyor. Yuvalar birbirinden epey uzak olduğundan, kapan kurmak için çok geniş bir alanda çalışılıyor. Bir gecede yaklaşık 100 kapan yerleştiriliyor. Ertesi gün, güneş doğmadan kapanlar toplanmaya başlanıyor. Belirlenen yuvaları tekrar bulmak için GPS (Küresel yön bulma sistemi) cihazı kullanılıyor. Yakalanan hayvan varsa, ölçü almak ve verici yerleştirmek için geçici olarak kurulan araştırma istasyonuna getiriliyor. Biz oradayken bir tanesi dişi olmak üzere iki tane hamster yakalandı. 10 gün önce başlayan çalışmada da toplam olarak yakalanan hamster sayısı 10 civarında. Yakalanan hamsterlerin sırt kısmı, kırmızımsı kahverengi, karın kısmıysa beyazımsı krem renkte. Hamsterler, tombul bir dış görünüşe sahip. Bunun nedeni, derilerinin vücutlarına göre büyük olması. Bu durum, hamsterlerin kendilerine bol gelmiş bir elbiseyi giymiş gibi görünmelerinin nedeni. Ayrıca, her iki yanağın iç kısmında boyuna doğru uzanan iki tane "yanak kesesi" var. Bu keselere besin doldurup yuvalarına taşıyorlar. Bundan dolayı da "heybeli sıçan" ya da "avurtlak" deniyor. Hamsterler, evcil koşullarda 2-3 yıl yaşatılabiliyor. Üzerlerinde yoğun bir av baskısı olan hamsterler, doğada ancak 1-1,5 yıl kadar yaşıyor.

Araştırma istasyonuna getirilen hamsterin ilk olarak cinsiyeti belirlen-



Radyo vericisi takılan baygın hayvan, dikkatli ve hızlı bir biçimde kapana tekrar konarak yuvasına götürülecek.

di. Dişi ya da erkek hamsterler farklı davranışlar gösterdiğinden cinsiyetinin bilinmesi gerekli. Çünkü erkek ve dişi bireyler doğada farklı davranışlar gösteriyorlar. Örneğin, üreme zamanlarında dişiler yavrulu olduklarından yuvadan beslenmek için çıkarlar. Ancak, av olmamak için, dışarıda fazla kalmazlar ve beslendikten sonra yapıp hemen yuvaya geri dönerler. Cinsiyeti belirlenen hamsterler, daha sonra ağırlıkları ölçülerek kayıt edildiler. Sonra, hamsterlerden birine bir radyo vericisi takıldı. Ancak, bundan önce hayvan bayıltıldı. Verici, boyun kısmına hayvanın davranışlarını engellemeyecek biçimde yerleştirildi. Hayvana hiçbir zararı olmayan bu verici sayesinde, hayvanın yuvadan çıktıktan sonra ne kadar uzaklaştığı, hangi yöne gittiği gibi davranış özelliklerinin ortaya çıkarılması planlanıyor. Başka bir araştırma için de, diğer hamsterin sırt derisinin altına barkot yerleştirildi. Bu sistem, marketlerdeki ürün barkotlarıyla aynı özellikte. Bu barkotun okunmasını sağlayacak bir sistem de (elektronik halka) yuva girişine yerleştirilecek. Böylece, hayvanın yuvaya her giriş ve çıkışı kaydedilebilecek. Bu sayede, hayvanın gece boyunca ne kadar dışarıda kaldığı, yuvadan kaç defa çıktığı gibi bilgilere ulaşılacak. Barkot ve radyo vericisi aynı hayvan üzerine takılabildiği gibi, bazılarına yalnızca barkot, bazılarına da yalnızca verici takılacak. Tüm bu çalışmalar, hamsterlerin fazla strese girmemesi için çok hızlı bir biçimde yapıldı. İşlemler bittikten sonra, yeniden hayvanların yakalandığı yuvaların olduğu bölgeye geldik. Önce, barkot takılan hayvanın yuvasının girişine barkotu okuyabilen sistem yerleştirildi. Sonra buraya, bu yuvada yakalanan hayvan bırakıldı. Bundan sonra yapılacak işlem, belli aralıklarla, verileri kaydeden cihazdaki bilgileri bilgisayara aktarmak. Radyo vericisi takılan hayvan da yakalandığı yuvaya bırakıldı ve araştırma istasyonuna döndük. Radyo vericisi takılan hayvanı izlemek için akşamın olmasını bekledik. Hava karardıktan sonra verici takılan yuvaya tekrar geldik. Bir anten aracılığıyla, hayvanın üzerindeki vericiden gelen sinyaller izlenerek hayvanın nerede olduğu belirlendi. Biz oradayken hamster yuvadan çıkmadı. Arazide uzun süre bekleme ve sabır gerektiren bu çalışmayla, hay-

Sosyobiyoloji

Hamster araştırmasının sosyobiyolojiyle ilgili bölümünü Halle Üniversitesi (Almanya) Biyoloji bölümünden Prof. Dr. Rolf Gattermann yapıyor. Sosyobiyoloji, hayvanların doğada eş seçimiyle ilgili modelleme çalışmaları ve davranış özelliklerinin ortaya konulması amaçlı uygulamaları içeren bir bilim dalı. Sosyobiyolojik çalışmalara bağlı olarak da hayvanlara, laboratuvarlarda, evlerde ve hayvanat bahçelerinde daha uygun yaşam ortamları sağlanabiliyor. Gattermann, sosyobiyolojiyle ilgili benzer bir çalışmayı daha önce başka bir kemirici olan "Moğol gerbili" üzerine yapmış. Ancak Moğol gerbili, hamsterlerden farklı olarak, koloni halinde yaşıyor. Bu çalışmayla, koloni oluşturan türlerle, tek tek yaşayan türler arasındaki davranış farklarını ortaya çıkaracak. Gattermann ayrıca bu çalışmayla, tek tek yaşayan hamsterlerin eş seçimlerini nasıl yaptıklarının, hayvanların eş seçerken nelere dikkat ettiklerinin de ortaya çıkacağını düşünüyor. Gattermann, daha önce Türkiye'de hamsterlerle ilgili olarak Ankara Üniversitesi Biyoloji bölümüyle ortak çalışmalar yaptıklarını da belirtti.



Hayvandaki barkotu okuyan elektronik halka, yuvanın ağzına yerleştiriliyor.

vanın yuvadan çıktıktan sonra hangi yöne gittiği ve yuvadan ne kadar uzaklaştığı gibi bilgiler elde edilecek.

Hamsterlerin doğadaki düşmanları arasında tilki, çakal, şahin, atmaca, baykuş gibi yırtıcı hayvanlar bulunur. Özellikle baykuşlar, geceleyin ortaya çıkan kemiricileri avlarlar. Baykuşlar, kemiricileri yakaladıktan sonra parçalamadan ya da çok az parçalayarak hemen yutarlar. Bu hayvanları kemikleriyle yuttuklarından tümünü sindiremezler. Sindiremedikleri iskelet ve deri kısımlarını küçük bir top halinde kusarlar. "Pelet" denen bu kusmuktaki iskelet parçalarına bakarak baykuşun yiyecekleri hakkında bilgi sahibi olunabilir. Burada yapılan çalışmaların biri de bu. Araziden toplanan peletlerin incelenmesi sonucunda, baykuşların hamsterler üzerinde ne kadar av baskısı uyguladığı belirlenecek.



Araziden toplanan baykuş peletlerindeki (kumukları) iskeletler ayrılarak, baykuşun ne kadar hamster avladığı belirlenecek.

Prof. Dr. Nuri Yiğit, böyle bir çalışmanın ülkemizde yapılmasının önemini vurgulayarak, hamsterler üzerinde sosyobiyoloji ve biyopsikoloji araştırmalarının daha önce laboratuvarda yapıldığını, ancak ilk kez doğal bir populasyon üzerinde, bu bölge çalışıldığını söyledi. Yiğit, bu bölgedeki hamsterlerin koruma programları listelerinde, "kritik tehlike" kategorisinde olduklarını belirtti. Ayrıca, kullandıkları yöntem ve tekniğin yeni olduğunu ve bundan sonra diğer hayvanlar için yapılacak çalışmalara model olacağını ve yeni araştırmalara ışık tutacağını açıkladı. Bu teknikleri lisansüstü programlarındaki, genç araştırmacılara da öğrettiklerini söyleyen Yiğit, çalışmaların Haziran ayı ortalarına kadar devam edeceğini söyledi. Ayrıca, konuya ilgi duyan diğer üniversitelerdeki araştırmacıların da çalışmalarına katılabileceklerini belirtti.

Hamsterlerle ilgili olarak bugüne kadar yapılan bilimsel araştırmalar, türün doğadaki davranışı hakkında yeterli bilgiyi vermiyor. Bu çalışmayla hamsterlerin doğal davranışları öğrenilecek ve soyu tehlikede olan bu hayvanların nasıl korunması gerektiği ortaya konacak.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Biyopsikoloji

Hamster araştırmasının biyopsikolojiyle ilgili bölümünü Cornell Üniversitesi'nden (New York) Prof. Dr. Robert Johnston yapıyor. Araştırmaları daha çok kemiriciler üzerinde. Ancak, kuşlarla ilgili biyopsikoloji çalışmaları da var. Türkiye'de ilk kez bir araştırmaya katılan Johnston, daha önce Kafkasya (kemiriciler) ve Çin'de (pandalar üzerine) biyopsikoloji araştırmaları yapmış. Özel olarak çalıştığı hayvansa hamsterler. Türkiye'deki hamster türü üzerine çalışmaları katılması da, Prof. Dr. Rolf Gatterman sayesinde olmuş. Johnston, biyopsikoloji araştırmalarıyla, hayvan davranışının evrimsel kökeninin ortaya çıkarıldığını söyledi. Johnston'un, hamsterlerin doğal populasyonlarında sosyal davranış ve sosyal organizasyonlar üzerine çalışmaları da var. Bu çalışmada da, erkek ve dişi bireylerin ilişkileri, nasıl birbirlerini buldukları, bir dişinin birden fazla erkekle üreme davranışı yapıp yapmadığı, erkekle erkek, dişiyle dişi ve dişiyle erkeğin birbirlerine karşı davranışlarının nasıl olduğunu ortaya çıkarmaya çalışacaklar. Hamsterlerin, feromon salgılarına da bakıp yaptıkları haberleşme biçimleri üzerine bilgiler de elde etmeye çalışacaklar. Ayrıca, dişilerin çiftleşme sırasında eş seçerken seçicilik yapıp yapmadıkları da ortaya konmaya çalışılacak.





~~CAUTION~~

KENDİ ATIĞINI YİYEN REAKTÖR

~~RADIOACTIVE MATERIALS~~

Çoğumuz yüksek kuleleri ve pamuk balyaları gibi buharları nükleer enerji santralleriyle ilintilendiririz. Nedeni, soğutmanın nükleer güç üretiminin önemli bir parçası olması. ABD'de yaygın olarak kullanılan su soğutmalı reaktörler, "termal reaktörler" denen bir sınıfa ait. Bir reaktör, metalik bir akışkanla da soğutulabilir. Bunlaraysa "hızlı reaktör" deniyor. 1950'lerde sıvı metallerle soğutulan reaktörlerin geliştirilmesinde, ABD dünyada başı çekiyordu. Bunlarda soğutma işini ya sodyum tek başına ya da yutektik (eutectic) diye tanımlanan, yani bir metal alaşımı için olası en düşük erime sıcaklığını veren orana sahip bulunan bir sodyum-potasyum karışımı yapardı. Bu yaklaşımla ABD 1950'lerde kullanılabilir elektrik üreten ilk nükleer güç santrali olan Deneysel Üretici Reaktörü ve ülkenin nükleer güçle çalışan ikinci denizaltısı olan *USS Seawolf*'daki reaktörü üretti.

Aslında ABD ilk metal soğutmalı reaktörlerde bir ağır metal olan kurşunu ya da kurşun-bizmut yutektiği (Lead-Bismuth Eutectic - LBE) adlı bir başka bileşimi denedi; ama sonunda ısıyı daha iyi taşıma özelliği ve bir reaktör içindeki öteki malzemelerle daha iyi uyumu nedeniyle sodyumda karar kıldı. Bu ilk yıllarda sıvı metalle soğutulan reaktörlerin, nükleer yakıt "üretiminde" önemli bir rol oynamaları bekleniyordu. Ancak, uranyum arzının çoğalmasıyla birlikte fiyatının da düşmesi üzerine ABD'de sıvı metalle soğutulan reaktörlere olan ilgi azaldı. Günümüzde ABD'de kullanımda olan metal soğutmalı bir reaktör kalmamış bulunuyor.

Sovyetler ise bu alanda daha ileri giderek ilk kez LBE-soğutmalı nükleer parçalanma sürecini, enerji üretiminde kullandı. Sovyetler Birliği'nin ağır metal programı 1950'lerde deney reaktörleriyle başladı ve dünyanın nükleer itkiyle çalışan en hızlı denizaltıları olan, titanyum gövdeli Alfa sınıfı saldırı denizaltılarında kullanılan reaktörlerle doruğuna ulaştı. Bugün içinde bulundukları ekonomik dönüşüm süreci çerçevesinde Ruslar, şimdi bu Soğuk savaş askeri teknolojisini ticari kullanıma uyarlamaya çalışıyorlar. Örneğin, kurşun-soğutmalı hızlı reaktörlerin adı, Rusya'nın İran'la olan tartışmalı nükleer işbirliğiyle birlikte anılıyor. Rusların BREST adı altında geliştirdikleri yeni bir LBE soğutmalı reaktör tasarımı, ABD'deki daha büyük reaktörlerle boy ölçüşebilecek ve 900.000 konutun gereksinimi karşılayabilecek 1200 megawattlık bir elektrik çıktısı öngörüyor. Rusya'nın hızlı reaktör teknolojisini pazara taşıma yolundaki adımları ABD'de de ağır metallerle soğutulan reaktörlere olan ilginin yeniden canlanmasına yol açmış bulunuyor.

Peki hızlı reaktör teknolojisini farklı kılan ne? Bu reaktörler, su-soğutmalı reaktörlere göre daha yüksek sıcaklıklarda çalışıyorlar ve reaktör içindeki tepkimelerde rol oynayan nötronlar görece yüksek hızlarda yol alıyorlar. Bu biçimde çalışan bir reaktör hem kendi atıklarını, hem de başka reaktörlerin atıklarını yakıt olarak tüketebilir. Teknik anlamda bir ağır metal fisyon (parçalanma) reaktörü, sürdürülebilir bir enerji kaynağından başka bir şey değil. Nükleer enerjinin siyasi açıdan zayıf nokta-

sı, yakıt atıklarının güvenli biçimde ortadan kaldırılması sorunu. Dolayısıyla yeni kuşak nükleer güç teknolojisinin bu soruna bir çözüm getirmesi gerekiyor.

Daha Güvenli Nükleer Enerjiye Doğru

Çok küçük bir iki istisna dışında yeryüzündeki tüm enerji, iki temel reaksiyondan birinden kaynaklanır: Birincisi, gökadalarda tüm yıldızların yaptığı gibi iki küçük atom çekirdeğinin birleşmesi demek olan *füzyon*; ikincisiyse ağır çekirdeklerin parçalandığı *fisyon*. Bu fisyon tepkimeleri, ABD'de kurulu bulunan 103 nükleer enerji santralinde gerçekleşiyor. Bu çekirdek tepkimelerinden, elektrik, ondan da hareket ya da başka yararlı enerji türleri elde ediliyor. Örneğin rüzgar enerjisi, Güneş'in içinde meydana gelen ve sonuçta atmosferimizi ısıtan füzyon tepkimelerinden kaynaklanıyor. Bir nükleer güç santralindeyse fisyon tepkimelerinden kaynaklanan ısı, elektrik üreten türbinleri çeviriyor.

Fisyon, belli bazı ağır atom çekirdeklerini, (çekirdeğin içinde bulunan ve elektrik yükü taşımayan parçacıklar olan) nötronlarla bombardıman ederek parçalamakla gerçekleşiyor. Süreç sonunda hepsi de sonunda elektriğe dönüştürülebilecek olan ısı enerjisi daha çok sayıda nötron, başka atom parçaları ve gama ışınımı serbest kalıyor. Bu tepkimelerin yan ürünleri, nükleer atık ya da kullanılmış yakıtı oluşturan, "parçalanma ürünleri" olarak tanımlanan kısa ya da uzun ömürlü radyoaktif izotoplar.

Nükleer bir bombanın muazzam gücü, hızla büyüyen bir zincirleme reaksiyondan kaynaklanır. Nükleer güç üretimindeyse tabii ki hedeflenen oldukça farklı: Kendini sürdüren kontrollü bir parçalanma tepkimesi. Kontrolü sağlamak için sistem içindeki nötronların sayısının ayarlanması gerekiyor. Yani reaktör içindeki nükleer yakıtla tepkimeye girebilmeleri için nötronların enerji ve hızlarının sınırlanması. İkincil bazı malzemeler, nötronlarla etkileşime girerek onları istenen bir enerji aralığında kalacak biçimde yavaşlatırlar. Kontrol çubukları gibi başka bazı ikinci malzemeler de nötronları kalıcı biçimde soğurarak nötron akısının durmasını sağlarlar. Parçalanma olasılığı, uranyum 235 çekirdeklerinin yavaş nötronlarla bombardımanı sürecinde daha yüksek olduğundan, suyla soğutulan reaktörlerde atom ağırlıkları düşük malzemeler kullanılarak nötronların çarpışmalar sonunda enerjilerinin önemli bir bölümünü aktarmaları sağlanıyor. Grafit içindeki karbon ve su içindeki hidrojen bu gereksinimi karşılıyor. Parçalanma sırasında nötronların kazandığı kinetik enerji, yavaşlatıcı malzemedeki moleküllerce alınıyor ve su tarafından taşınıyor.



Resim 1: ABD'de 103 nükleer reaktörden çıkan ve büyük sorun oluşturan kullanılmış yakıtların farklı bir tür reaktörde yakılarak uzun süre depolanması gereken atık miktarının azaltılma olasılığı araştırılıyor. Yazar, radyoaktif atıkların bir kısmını yakarak elektrik üreten, sıvı metalle soğutulup aynı zamanda hidrojen üretiminde de yararlanabilecek bir reaktör öneriyor. Kurşunun yüksek kaynama noktası, yüksek sıcaklıkta çalışan "hızlı" bir reaktörün, kalp erimesi tehlikesi olmaksızın çalışmasına izin veriyor.

Bir kurşun-bizmut yutektikse (LBE), bir hafif su reaktörü soğutucusundan çok farklı. Daha yüksek özgül ısı, daha yüksek yoğunluk daha düşük nötron yutumu, daha fazla saçılma ve daha yüksek kaynama noktası, bu soğutucunun özelliklerinden. Bu özellikler LBE'ye, kalp erimesi deyimini günlük dilimizin sık kullanılan bir parçası haline getiren basınçlı su reaktörlerine kıyasla bazı güvenlik avantajları sağlıyor. Bir ağır metal sıvının yüksek kaynama noktası ve buharlaşma ısısı, soğutucu kaybı ve bunun sonucu olarak reaktör kalbinin erimesi olasılığını çok büyük ölçüde azaltıyor ya da tümüyle ortadan kaldırıyor.

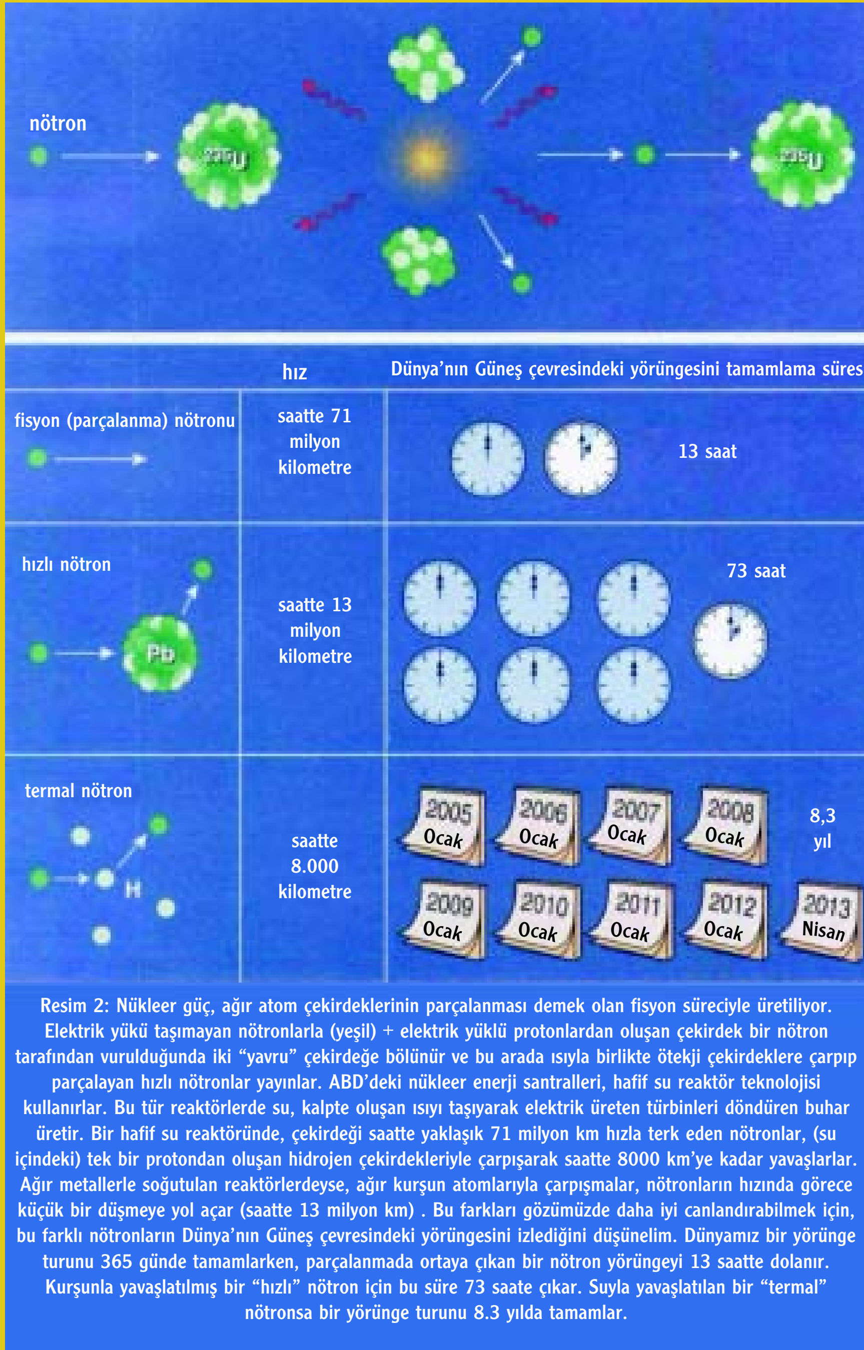
Kendisi de uranyum-aktinyum-toryum serisi elementlerin doğal radyoaktif bozunumunun ürünü, bol bulunan bir metal olan kurşunun özellikleri, onu reaktör soğutumu için özellikle çekici bir malzeme yapıyor. Herkesin bildiği gibi su, normal atmosfer basıncı koşullarında 100°C sıcaklıkta buhara dönüşür. Hafif su reaktörleriyse 140 kg /cm^2 basınç altında tutulurlar ve dolayısıyla 300 derece sıcaklıkta çalışırlar. Kurşunsa, atmosferik basınç altında 327,46 °C'ye kadar sıvı halde kalır ve 1.750 dereceden daha düşük sıcaklıklarda buharlaşmaz. Dolayısıyla

Kurşun soğutmalı bir sistem atmosferik basınçlarda işletilebilir ve bu da bir hafif su reaktöründe olağan sayılan kazaların meydana gelmesini önler.

Bir diş röntgeni çektiren herkes, kurşunun yoğunluğunun ışınımı geçirmediğini bilir. İşte bir reaktörde de kurşun bir yandan soğutma işlevi görürken, bir yandan da tepkimelerde ortaya çıkan gama ışınlarını soğurur ve böylece reaktör kalbinin ilave kalkanlarla çevrilmesine olan gereği azaltır.

Nihayet kurşun insanlar için zehirleyici olmakla birlikte reaktörde tüketilmez. İşletme sırasında içindeki yabancı metalik maddelerden arınarak saflaşır. Reaktöre kurşun eklenmesi ya da kullanılmış kurşunun atılması gibi sorunlar yoktur. Bir reaktörün normal ömrü (30 yıla kadar olabilir) sonunda kurşun, reaktör kabı içinde kalbin çevresinde donarak katılaşır ve korozyona karşı direnç sağlar.

Bu tür reaktör tasarımları, pek çok ek güvenlik mekanizması içerirler. Örneğin, bir pasif artık ısı gidericici sistem LBE'nin maksimum sıcaklığını, kaynama noktasının 600 derece altında kalacak biçimde sınırlayabilir. Bir LBE reaktöründe nükleer yakıt, soğutucu içinde kolayca çözülür. Soğutucunun yoğunluğuysa yakıtın yoğunluğundan fazladır. Böyle olunca da bu özellikler LBE'ye çekirdek tepkimelerini doğal yoldan sönümlendirme yetisi kazandırır. İlginç bir olanak da, bozulabilecek mekanik pompalara gereksinimi ortadan kaldıran, doğal dolaşımla çalışan bir sistem. Bir doğal dolaşım sistemi, gelişmekte olan ülkelerde kullanılmaya özellikle uygun, kendine has pasif güvenlik mekanizmaları ve bağımsız çalışabilme yeteneğine sahiptir. Ayrıca, sodyumlu sistemlerin tersine hava, su ya da betonla enerjik tepkimeler ortaya çıkmaz ve bu da yangın olasılığını azaltır.



Resim 2: Nükleer güç, ağır atom çekirdeklerinin parçalanması demek olan fisyon süreciyle üretiliyor. Elektrik yükü taşımayan nötronlarla (yeşil) + elektrik yüklü protonlardan oluşan çekirdek bir nötron tarafından vurulduğunda iki "yavru" çekirdeğe bölünür ve bu arada ısıyla birlikte ötekji çekirdeklere çarpıp parçalayan hızlı nötronlar yayınlar. ABD'deki nükleer enerji santralleri, hafif su reaktör teknolojisi kullanırlar. Bu tür reaktörlerde su, kalpte oluşan ısıyı taşıyarak elektrik üreten türbinleri döndüren buhar üretir. Bir hafif su reaktöründe, çekirdeği saatte yaklaşık 71 milyon km hızla terk eden nötronlar, (su içindeki) tek bir protondan oluşan hidrojen çekirdekleriyle çarpışarak saatte 8000 km'ye kadar yavaşlarlar. Ağır metallerle soğutulan reaktörlerdeyse, ağır kurşun atomlarıyla çarpışmalar, nötronların hızında görece küçük bir düşmeye yol açar (saatte 13 milyon km) . Bu farkları gözümüzde daha iyi canlandırabilmek için, bu farklı nötronların Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesini izlediğini düşünelim. Dünyamız bir yörünge turunu 365 günde tamamlarken, parçalanmada ortaya çıkan bir nötron yörüngeyi 13 saatte dolanır. Kurşunla yavaşlatılmış bir "hızlı" nötron için bu süre 73 saate çıkar. Suyla yavaşlatılan bir "termal" nötronsa bir yörünge turunu 8.3 yılda tamamlar.

Büyük bir atom parçalandığında, ortalama üç nötron açığa çıkar. Çekirdekten fırlayan bu nötronlar parçalanma bölgesinden ışığınkine yakın bir hızla uzaklaşırlar. ABD'de kullanılan tipten bir nükleer güç reaktöründe parçalanma tepkimelerini sürdürebilmek için nötronların hızının 10.000 kez azaltılarak saatte yaklaşık 8.000 km'ye düşürülmesi gerekir. "Ilımlama" ya da "termalleştirme" denen bu nötron yavaşlatma süreci büyük oranda, su molekülleri içindeki hidrojen atomlarıyla çarpışmalar yoluyla başarılır. Bilardo toplarının çarpışmasına benzer şekilde, atomlar nötronların enerjisini soğururlar. Yaklaşık 16 çarpışma sonunda nötron, parçalanabilir bir atomla karşılaştığında tepkimeye girebilecek kadar yavaşlamış olur. Çekirdekten fırladıktan hemen sonra bir nötronun Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesine girip saatte 71 milyon km'lik hızıyla bir turu yalnızca 13 saatte yapabileceğini gözünüzün önüne getirirseniz, bu çarpışmaların frenlemedeki önemini daha iyi anlayabilirsiniz.

Bir hızlı reaktörün, "sert" nötronlar ürettiği söylenir. Bunlar, büyük kurşun atomlarına yüksek bir hızla vuran nötronlar. Yüksek hızdaki nötronlar, radyoaktif atomların bir nötron yutup daha sonra bozunmak yerine iki büyük parçaya bölünmesine yol açıyorlar. Sonuç, "transmutasyon" (dönüştürme) dediğimiz olay: Büyük bir radyoaktif atom türü, daha az tehlikeli bir elemente, hatta kararlı atomlara dönüşüyor.

Peki Ya Atıklar?

ABD Başkanı Eisenhower II Dünya Savaşı sonrasında "Barış İçin Atom" planını yürürlüğe koyduğunda, parçalanabilir elementlerin güç üretimi ve öteki barışçıl amaçlarla kullanımı, bir nükleer savaş felaketini önlemenin yolu olarak görülüyordu. Bugünse dünya elektrik tüketiminin %17'si, faal durumda bulunan 440 nükleer güç santralince sağlanıyor.

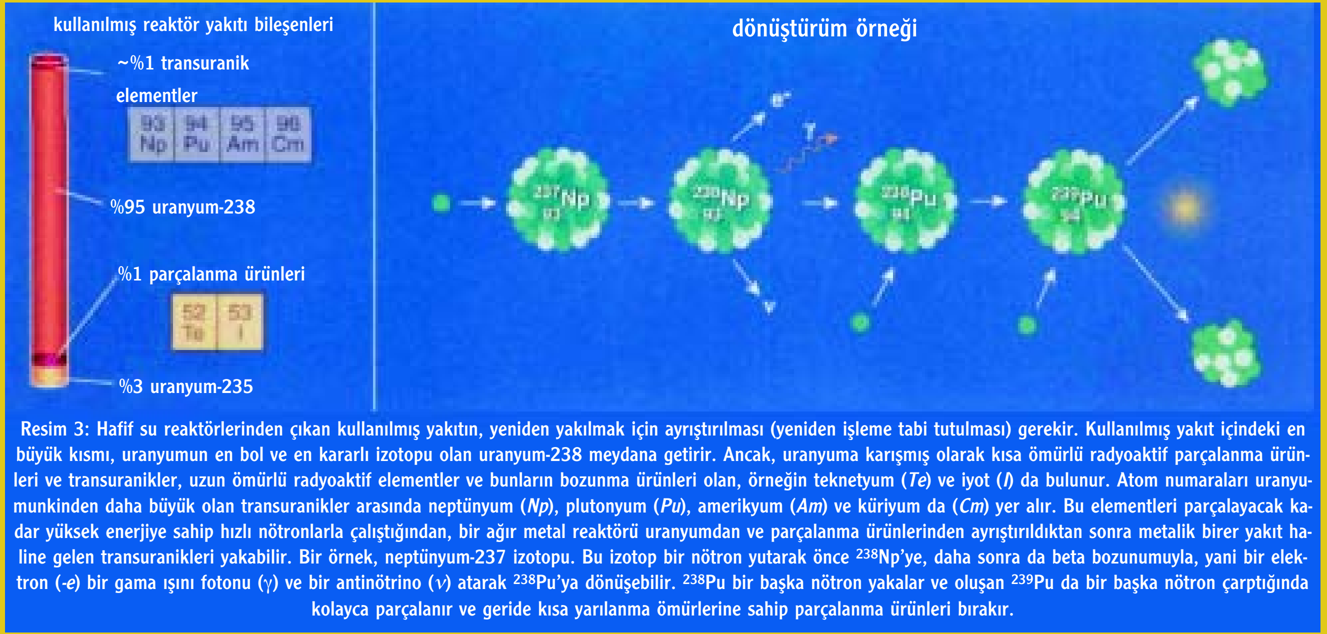
Günümüzün enerji politikaları, petrol rezervlerinin durumu ve petrol üretimi, iklim değişimi ve sürdürülebilir teknolojiler arayışı gibi konulara odaklanmış bulunuyor. 2002 yılında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde birçok katılımcı, uranyumun eninde sonunda tükeneceği ve nükleer güçüretiminin gelecek kuşakları büyük miktarda nükleer atığı ortadan kaldırma sorunuyla başbaşa bırakacağına işaret ederek nükleer gücün sürdürülebilir olmadığı görüşünü savundu.

Gerçekteyse, yalnızca bildiğimiz uranyumun jeolojik rezervlerini düşünsek bile, dünyanın nükleer yakıt rezervlerinin ömrü, günümüz tüketimiyle 1000 yılın üzerinde hesaplanıyor. Bunun uzun mu, yoksa kısa bir ömür mü olduğu, kişisel perspektife göre değişebilir. Ama her iki durumda da hem kaynakların dayanma süresini uzatacak, hem de gelecek kuşakların sırtındaki atık yükünü hafifletecek reaktör tasarımları geliştirmenin yararları herhalde tartışılmaz. Nükleer güçse zaten her zaman yüksek yoğunlukta bir enerji kaynağı , tükettiği hammaddeye oranla göre çok daha fazla enerji üreten bir enerji kaynağı olarak kalacaktır.

Ekonomik ve teknik bakımdan yapılabilir olması koşuluyla en uygun reaktör teknolojisi, atık sorununa doğrudan çözüm getiren teknolojidir. İlk kuşak nükleer güç santralleri yararlı ömürlerinin sonuna yaklaştıkça, ABD'de güç üretiminden kaynaklanan ve halen geçici depolarda bekletilen yüksek düzeyde radyoaktif atık, uzun dönemli bir çözüm bekliyor. Böyle bir çözümse transmutasyon (dönüştürme).

Birileri size dönüştürme sürecinin simyacılık olduğunu söylerse kızmayın; haklılar. Ortaçağ simyacıları başka metalleri altına çevirmeye çabalarken aslında kimyadan başka bir şey yapmıyorlardı. Kimyasal tepkimelerle ancak bir atomdaki elektronlarla oynayabilirsiniz; çekirdek içindeki proton ve nötronlarla değil. Kullanılmış nükleer yakıtı dönüştürmek ya da "yakmak", çekirdeğin kendisinin değiştirilmesini gerektirir. Bu işi başarmayı hedefleyen dönüştürme sürecinin performansıysa, şimdiye kadar bilindiği tanımıyla simyanınkinden daha iyi.

Dönüştürmenin ilk pratik uygulaması, Sir James Chadwick'in 1932 yılında nötronu keşfetmesinden kısa süre sonra gerçek-



Resim 3: Hafif su reaktörlerinden çıkan kullanılmış yakıtın, yeniden yakılmak için ayrıştırılması (yeniden işleme tabi tutulması) gerekir. Kullanılmış yakıt içindeki en büyük kısmı, uranyumun en bol ve en kararlı izotopu olan uranyum-238 meydana getirir. Ancak, uranyuma karışmış olarak kısa ömürlü radyoaktif parçalanma ürünleri ve transuranikler, uzun ömürlü radyoaktif elementler ve bunların bozunma ürünleri olan, örneğin teknetyum (*Te*) ve iyot (*I*) da bulunur. Atom numaraları uranyumunkinden daha büyük olan transuranikler arasında neptünyum (*Np*), plutonyum (*Pu*), amerikyum (*Am*) ve küriyum da (*Cm*) yer alır. Bu elementleri parçalayacak kadar yüksek enerjiye sahip hızlı nötronlarla çalıştığından, bir ağır metal reaktörü uranyumdan ve parçalanma ürünlerinden ayrıştırıldıktan sonra metalik birer yakıt haline gelen transuranikleri yakabilir. Bir örnek, neptünyum-237 izotopu. Bu izotop bir nötron yutarak önce ^{238}Np'ye, daha sonra da beta bozunumuyla, yani bir elektron (*-e*) bir gama ışını fotonu (γ) ve bir antinötrino (ν) atarak ^{238}Pu'ya dönüşebilir. ^{238}Pu bir başka nötron yakalar ve oluşan ^{239}Pu da bir başka nötron çarptığında kolayca parçalanır ve geride kısa yarılanma ömürlerine sahip parçalanma ürünleri bırakır.

leşti. Radyoaktif bir uranyum-238 atomunun bir nötronla vurulması, bu çekirdeği iki radyoaktif bozunum sürecinin ardından yeni bir elemente, plutonyuma dönüştürdü. Yeni atomun, orijinal atomdan daha kısa bir yarılanma ömrü vardı. Başka dönüştürme biçimlerinde de ağır bir çekirdeğin "fisyona uğradığı", yani daha küçük iki çekirdeğe parçalandığı görüldü.

Kullanılmış reaktör yakıtından oluşan atığın %95'i, uranyumdan oluşur. Uranyumun bu türünü uzun süreyle ya da sürekli olarak depolamak gerekmez; çünkü radyoaktivitesi, yerkabuğunda bulunan doğal materyelden fazla farklı değildir. Ancak, bu uranyuma karışmış durumda bazı kısa ömürlü radyoaktif parçalanma ürünleri (örneğin antimon ve ksenonun izotopları) ve uranyumdan daha büyük atom numaralarına sahip olup "transuranik" diye sınıflandırılan radyoaktif elementler de bulunur. (Transuraniklerin ilk dördü, neptünyum, plutonyum, amerikyum ve küriyum izotoplarıdır).

Günümüzde, bu üç bileşenden ayrılmadan, kullanılmış yakıtın tamamı, yasa hükümleri gereği yüksek düzeyde radyoaktif yakıt olarak tanımlanmak zorunda. 2015 yılına gelindiğinde ABD nükleer güç endüstrisi bu yüksek düzeyli atıklardan yaklaşık 70.000 ton üretmiş olacak ve bunun 600 tonu plutonyumdan oluşacak. Yeniden elde edilebilecek enerji içeriğiyle bu atıklar, henüz açılmamış olan ve hâlâ siyasi ve hukuki tartışmaların odağında bulunan Yucca Dağı altında kurulan bir depoya nakledilmeyi bekliyor.

Ağır metal soğutmalılar gibisinden hızlı reaktörler, Yucca Dağı'nda sürekli depolanma gerektirecek yakıtın hem miktarını azaltacak, hem de ömrünü kısaltacak potansiyele sahipler. Neptünyum, plutonyum, amerikyum ve küriyumu bir ağır metal reaktöründe yakıt olarak yakmak, reaktör kalbi içinde vızır vızır gidip gelen hızlı nötronlar sayesinde olanaklı.

Tabii ki işler bu kadar basit değil. Önce kısa ömürlü (yakıt olmayan) parçalanma ürünlerinin, uranyumun ve transuranik elementlerin birbirinden ayrılabilmesi için bir atık yakıt işleme tesisinin kurulması gerekecek. Parçalanma ürünleri ve transuranikler daha sonra, toryum ve zirkonyumla karıştırılarak metalik bir yakıt haline getirilecek ve yakıt demetleri halinde şekillendirilip ağır metal reaktörüne yeniden yüklenecek. Böyle bir reaktörün kesiti, şekil 5'te gösteriliyor. Transuranik izotoplar kalbin içinde, hızlı nötronlar sayesinde parçalanacak. Yani bunlar tüketilerek enerji üretilecek. Parçalanmanın ortaya çıkardığı ısı, bir fincandaki kahvenin akışkanlığıyla dolaşan eriyik halindeki ağır metal tarafından uzaklaştırılacak. Reaktör odası içine daldırılmış bir ısı değiştirgeciyle bu ısı, elektrik üreten türbinleri çevirecek olan karbondioksite aktarılacak.

Enerji İçin Atık Yakmak

Nükleer atık yakmak da basit bir iş değil. Zaten öyle olsaydı her zaman uygulanmaz mıydı? Bunun yerine şimdi nükleer güç üretimi, yakıtın yeniden işlenmesinin getireceği maliyetlerden kaçınan "bir seferlik yakıt döngüsü" denen bir tasarım üzerine kurulu. Yakıtı ayrıştırıp dönüştürmenin maliyetiyle, kısa dönemli çevre, güvenlik ve nükleer silahların yayılmasıyla ilgili riskler göze alınamamış olmalı.

Geleneksel olarak nükleer reaktörler yakıt ağırlığının önemli bir bölümünü oluşturan "doğurgan" malzeme kullanırlar. Yani, bir nötronla vurulduğunda nükleer bir yakıta dönüşen malzeme. Örnekler, uranyum "üreten" toryum ya da plutonyuma dönüşen uranyum. Bunun nasıl gerçekleştiğini izotop numaraları açıklıyor. Toryum-232 bir nötron yakalayarak parçalanabilir bir izotop olan uranyum-233'e bozunuyor. Sıradan nükleer yakıtların en büyük bölümünü oluşturan uranyum-238 ise plutonyum 239 üretiyor. Bu doğurgan malzemeler, bir reaktörü beslemeye devam ederek parçalanabilir yakıtın azalmasını telafi ediyorlar. Aynı zamanda reaktör kontrolünü basitleştirebiliyorlar ve operatör için de yeterli düzeyde geribildirim sağlıyorlar.

Bununla birlikte, yakıt doğurgan izotoplar içerdiğinde, reaktör faal durumdayken yakılabilecek atıkların miktarında ciddi bir azalma olur. Nedeni, transuranik elementlerin (atom numaraları uranyumunkinden büyük olanlar) bazılarının yanarken bazı başkalarının ortaya çıkması. Örneğin atığın tümünün böyle değişim geçirmesiyle yakıt içinde doğurgan malzeme kalmaması durumunda yakıtın (genellikle 18 ay olan) ömrü süresinde reaktörün performansı önemli ölçüde değişir. Reaktörün kontrolü güçleşir ve reaktör yakıtı da daha çabuk tükendiğinden ekonomik zararlar oluşur. Dolayısıyla, doğurgan yakıt yüklemenin getirdiği avantajların, atık yakıt yakma oranının yükselmesiyle ortadan kalkması gibi bir durum söz konusu. Ama bu kazanç-kayıp dengesi, bir ağır metal reaktörüyle en üst düzeye taşınabilir.

Şekil 6, günümüzün atık yakıtlarında bulunan transuranik izotopları gösteriyor. Burada bizi ilgilendiren dört transuranik var: neptünyum-237, plutonyum-238, amerikyum-241 ve küriyum-242. İzotop numarası önemli. Bir atomun yarılanma ömrü, parçalanma ya da nötron yutma eğilimi, aynı elementin farklı izotopları arasında onlarca kat mertebesinde değişebilir ve büyük ölçüde parçalanmada kullanılan nötronların enerji düzeyine bağlı olur. Bir çe-



Resim 4: ABD'de kullanılmış reaktör yakıtları ülkenin her yerine dağılmış "ıslak" ya da kuru depolarda tutuluyor ve bunların uzun süre saklanması için Nevada eyaletindeki Yucca Dağı altında dev bir depo planlanıyor. Bu arada atık yakıtın başka amaçlar için kullanılması ya da farklı depolama yöntemleri geliştirilmesi için deneyler sürdürülüyor. Resimde, New York'taki West Valley Pilot Proje Tesisi'ndeki havuzda tutulan kullanılmış yakıt kapları görülüyor. Yazarın hesaplarına göre, uzun süreli saklanma gerektiren transuranik malzemenin miktarını %98 oranında azaltmak mümkün. Halen depolanmış durumda bulunan atıkların ağır metal reaktörlerinde yakılması, radyoaktivite düzeyi daha yüksek, ancak yarılanma ömürleri çok daha kısa ürünler ortaya çıkaracak. Bunlar da eskiden olduğu gibi binlerce yıl yerine yalnızca birkaç yüz yıl süreyle güvenli depolama gerektirecek.

kirdek hızlı bir nötronca vurulduğunda iki şeyden bir olur: çekirdeğin parçalanması ya da nötronun yutulması.

Bir nötron soğuran (yutan) element, aynı element olmayı sürdürür ama farklı bir izotop haline gelir. Orijinal elementle aynı sayıda protona, ama fazladan bir nötrona sahiptir. Yeni oluşan izotop, çekirdekteki fazladan nötron nedeniyle genellikle görece kararsız olur ve bir elektron, bir gama ışın fotonu ve nötrino adlı bir parçacık salımı anlamına gelen "beta bozunması" yoluyla daha kararlı bir elemente dönüşür. (Beta bozunumunun bu türünde salınan nötrino, aslında nötrinonun zıt elektrik yüklü karşı parçacağı olan antinötrinodur; ama bu konumuz açısından fazla önem taşımıyor). Çekirdek, farklı olarak bir "alfa ışınımı" yoluyla da bozunabilir. Yani, iki proton ve iki nötrondan oluşan bir alfa parçacığı (helyum çekirdeği) salar. Alfa bozunumu sonunda, atom numarası orijinal elementin atom numarasından iki sayı daha düşük olan başka bir element ortaya çıkar.

Bir ağır-metal reaktöründe kullanılan hızlı nötronlar, parçalanma olasılığını, yutulma olasılığına kıyasla büyük ölçüde artırır ve parçalanma ürünlerinin üretimini hızlandırır ki, bu da transuraniklerin net olarak azalması anlamına gelir. Dolayısıyla, yüksek düzeyde radyoaktif atığın dönüştürülmesi, daha radyoaktif olmakla birlikte yarılanma ömürleri daha kısa olan parçalanma ürünlerinin çoğunlukta olduğu bir atık türü üretir. Bu atık, yalnızca 300 yıl güvenli biçimde saklanmayı gerektiriyor. Buna karşılık, günümüzdeki hafif su reaktörlerinden çıkan atıklar için gereken güvenli saklanma süresiyse 100.000 yıldan fazla!..Elimizdeki teknolojiyle 100.000 yıl dayanacak tesisler yapabileceğimize inanalım ya da inanmayalım, çevremizde 17. yüzyıl inşaat malzemeleriyle yapılmış olup da hâlâ ayakta duran binalara bakacak olursak, insan soyu, ortaya koyduğu yapıların 300 yıl dayanacağı konusunda rahat olabilir.

Nötron Fiziği

Artık bir ağır-metal reaktörünün transuranik elementleri nasıl "yakacağını" merak etmişsinizdir herhalde. Sürecin fiziği bir elementten diğerine hafifçe değiştiğinden dört önemli transuranik üzerinde kısaca duralım:

Neptünyum (*Np*): Periyodik Tablo'da 93 No.lu element olan neptünyum, ilk transuranik element. Yarılanma ömrü 2 milyon yıl olan neptünyum-237 bir nötron yuttuğunda, ^{238}Np'ye dönüşüyor. ^{238}Np'nin yarılanma ömrüyse yalnızca 2 gün. ^{238}Np ise bir plutonyum izotopu olan ^{238}Pu'ya bozunuyor. Yani, ^{238}Np çekirdeğindeki bir nötron, beta bozunması yoluyla , bir elektron, bir gama ışını fotonu ve bir nötrino atarak protona dönüşüyor. Yeni oluşmuş olan ^{238}Pu da bir nötron yutarak, başka bir nötronca vurulduğunda kolayca parçalanabilen ^{239}Pu'ya dönüşüyor.

İşte size kolayca akılda tutulabilecek basit bir kural: Tek sayıda nötrona sahip olan izotopların termal bir nötron yutmak yerine parçalanma eğilimleri, aynı elementin çift nötron sayılı izotoplarına kıyasla 10 ila 20 kat fazla. 2 milyon yıllık yarılanma ömrüne sahip neptünyum-237'nin bir ağır metal reaktöründe yakıldığında, yarılanma ömürleri 10-30 yıl olan sezyum, iyot ve kripton gibi kısa ömürlü radyoaktif elementlere dönüşmesinin nedeni bu.

Plutonyum: Periyodik Tablo'nun bir sonraki sırasında yer alan, hemen herkesin adını bildiği ve irrasyonel bir korku duyduğu 94. element olan plutonyum. ^{238}Pu, bu elementin bir izotopu. Bir hafif su reaktöründe ortaya çıkan plutonyumun birçok izotopu bulunur. Plutonyum-239 elektrik üretimi için mükemmel bir reaktör yakıtıdır. Plutonyumun tek sayılı izotopları kolayca daha küçük, çok kısa ömürlü çekirdeklere parçalanır. Çift sayılı plutonyum izotoplarıysa bir nötron yutarak tek sayılı hale gelirler ve kendilerine çarpan bir sonraki nötronla parçalanırlar. 88 yıllık yarılanma ömrüne sahip plutonyum-238, toplum için enerji üretirken işte bu yolla kendini tümüyle ortadan kaldırabilir.

Amerikyum: Bir sonraki element, evlerdeki duman detektörlerinde yaygın olarak kullanılan, atom numarası 95 olan amerikyum. Nükleer atık içindeki ^{241}Am, bir başka plutonyum izotopu olan ^{241}Pu'nun beta bozunumuyla oluşur. Hafif su reaktörlerinden çıkan atıkta, önemli miktarda ^{241}Pu bulunur. Plutonyum, reaktör atığının %1'ini oluşturur. Bu miktarın %20'siniyse ^{241}Pu meydana getirir. ^{241}Pu'nun yarılanma ömrü 14 yıldır.

İlk ağır metal reaktörünün 2025 yılında devreye girebileceği varsayılacak olursa, dönüştürme süreci başlamadan önce ABD'deki atık yakıt stoklarının ^{241}Pu bozunumu sonucu önemli miktarda ^{241}Am içereceği ortaya çıkar.

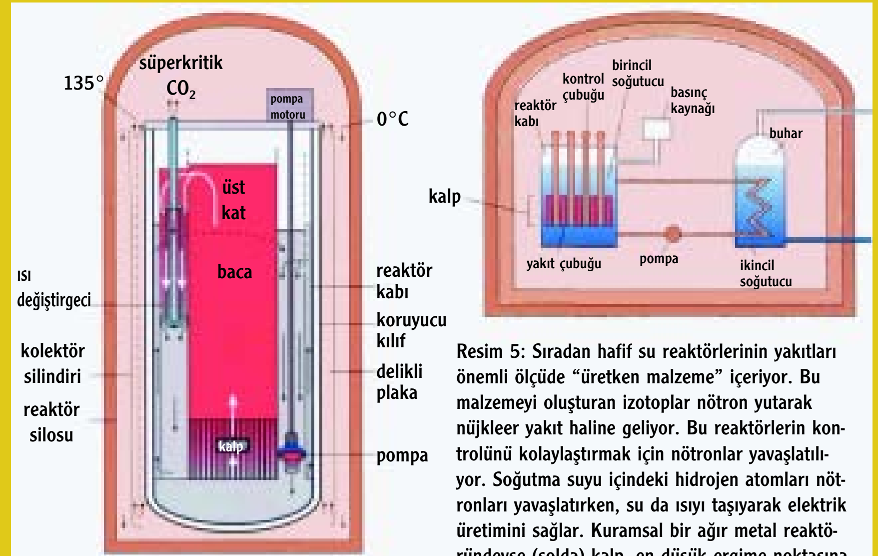
Amerikyum-241 çekirdeği bir nötron tarafından vurulduğunda, %80'i ^{242}Am'a ve %20'si de ^{242m}Am'a dönüşür. Buradaki "m", orta kararlı (metastable) anlamına geliyor. Orta kararlılıkta amerikyum-242, uzun bir yarılanma ömrüne (140 yıl) ve reaktörün kalbinde birikme eğilimine sahip bir izotop. Ancak bu, bilinen en kolay parçalanabilir izotop. Bir nötron tarafından vurulduğunda ^{242m}Am tam ortadan bölünür ve reaktör gücünde önemli bir artış sağlar. Dahası, ^{242m}Am izotoplarının küçük bir bölümü de ^{238}Np'ye bozunur ve

yukarıda açıklanan süreçle parçalanır. Tüm bunların anlamı, bir reaktör kalbini toplumun nükleer atık diye bildiği (ve bir kısmı ^{241}Am olan) malzemeyle doldurmak, daha iyi bir reaktör performansı; yani daha uzun bir reaktör ömrüyle daha çok enerji üretimi sağlar. Bu arabanızın deposunu, yol aldıkça verimliliği artan, yani bir depoyla daha fazla yol almanızı sağlayan bir tür benzinle doldurmaya benzer.

^{241}Am'dan ortaya çıkan ^{242}Am'un %80'i yalnızca 16 saatlik bir yarılanma ömrüne sahip olup, beta bozunumuyla küriyum-242'ye dönüşür. 163 günlük yarılanma ömrü olan küriyum-242'yse, alfa bozunumu süreciyle daha hafif olan plutonyum-238'e dönüşür. ^{238}Pu'nun parçalanma olasılığı, ^{242}Cm'ninkinden üç kat yüksektir ve ayrıca yukarıda açıklandığı gibi, bir nötron yutarak parçalanma olasılığı 8 kat daha fazla olan ^{239}Pu'ya dönüşebilir. Dolayısıyla, ^{241}Am'u nötronla bombardıman ederek, parçalanması 10 kat kolay başka bir çekirdek elde edebilirsiniz. Arabanızın petrol tankı benzetmesine dönecek olursak bu, yakıt veriminizin 10 kat artması anlamına gelir. Reaktör bu sürecin gerçekleşmesine uygun olarak tasarlanırsa, ^{241}Am, reaktörün performansının yükselmesine katkıda bulunur.

Küriyum: Büyük transuranik elementler grubunun sonuncu üyesi, küriyumdur. Atık yakıt içinde bu elementin büyük bölümü, 163 günlük yarılanma ömrüne sahip olan ve sonunda plutonyumun şu ya da bu izotopuna bozunan ^{242}Cm formundadır. Ancak, nötron yutumu sonunda küriyum daha büyük bir izotop numarası kazanır. Küriyum-243, -244, -245 gibi izotoplar da ya bozunurlar ya da parçalanma yoluyla enerji salarlar. En uzun ömürlü küriyum izotopunun yarılanma ömrü 29 yıldır.

Bir ağır metal reaktörünün içi, hafif su reaktörlerinin kullanılmış yakıtında bulunan ve günümüzde atık diye tanımlanan malzemeyi bu üç dönüştürme yoluyla tüketen yüksek enerjili nötronlarla kaynar. Bu yazıda sunulan vizyonda, kullanılmış nükleer yakıt bir yandan yararlı enerji üretimi için yüksek kaliteli "yeniden işlenmiş" yakıt kaynağı haline gelirken, bir yandan da 10.000 ila 100.000 yıl arasındaki yarılanma ömürlerine sahip olan bir radyoaktif atık dizisini, 10 ila 100 yıllık yarılanma ömürlü atık dizilerine dönüştürüyor. Bu yazıda sunulan çalışma, bir reaktör kalbinde yılda 660 kg transuranik çekirdek yakılmasıyla 1.800 megawatt termal güç enerji elde edilebileceğini göstermiş bulunuyor. (Alışılmış yöntemle nükleer güç üretiminde, kalpte üretilen termal gücün yaklaşık üçte biri kullanılabilir elektriğe dönüşüyor. Bu orandan hareketle, sıradan bir nükleer santralin güç üretiminin yılda 600 megawatt olacağı hesaplanabilir).



Resim 5: Sıradan hafif su reaktörlerinin yakıtları önemli ölçüde "üretken malzeme" içeriyor. Bu malzemeyi oluşturan izotoplar nötron yutarak nüjkleer yakıt haline geliyor. Bu reaktörlerin kontrolünü kolaylaştırmak için nötronlar yavaşlatılıyor. Soğutma suyu içindeki hidrojen atomları nötronları yavaşlatırken, su da ısıyı taşıyarak elektrik üretimini sağlar. Kuramsal bir ağır metal reaktöründeyse (solda) kalp, en düşük ergime noktasına sahip bir karışım olan kurşun-bizmut yutektiği ile doldurulur. Sıvı karışım reaktörün dibine pompalanır ve kalp içinde yükselerek parçalanmanın sıcaklığını emerek, yeniden döngüye girmeden önce bunu ısı değiştirgeçleri aracılığıyla süperkritik (basınç altında ve buharlaşma noktasının çok üzerindeki sıcaklıkta) karbondioksite aktarır. Karbondioksit de ısıyı taşıyarak türbinleri çevirir. Reaktör kabı, içinde hava dolaştırılarak sıcaklığın kontrol altında tutulduğu bir metal kılıfla çevrilidir.

Azalt, Yeniden Kullan, Dönüştür – Tabii Güvenli Biçimde...

Evdeki atıkların yeniden dönüştürülmesi nasıl kağıdı plastikten, camdan ayırmayı gerektiriyorsa, kullanılmış nükleer yakıtın yeniden kullanılması da farklı atık türlerinin ayrıştırılmasını, böylece uranyum, transuranikler ve kısa ömürlü parçalanma ürünlerinin ayrı ayrı işlenebilmesini gerektirir. Yine evsel atıkların dönüştürülmesi gibi bu da basit bir iş değil; ayrıştırma işlemini güvenli bir biçimde yürütmek gerekiyor. Bu işin güvenli biçimde yapılabileceği de ABD, Fransa ve İngiltere'de gösterilmiş bulunuyor.

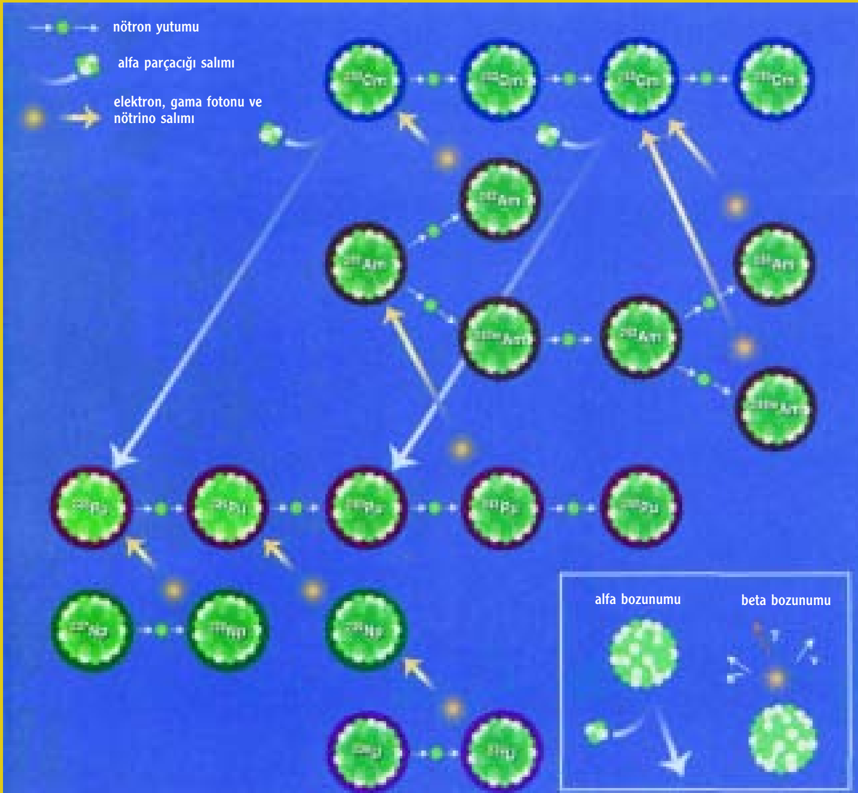
Transuranikler ayrıştırıldıktan sonra, bir ağır metal reaktörü kullanılarak tek geçiş yakıt döngüsüyle yakılabilir. Bir başka yaklaşım, ağır metal reaktörünün kullanılmış yakıtının tekrar dönüştürüldüğü çok geçişli yakıt döngüsü. Bunda, "yakılabilir" yeni malzeme elde ediliyor ki, bunlar ağır metal reaktörünün faaliyeti sırasında "yerinde üretilen" uzun ömürlü transuranikler.

Tek geçişli bir döngü, kullanılmış yakıtın transuranik envanterini tümüyle yok etmese bile önemli ölçüde azaltır ve plutonyum izotoplarını zayıflatır. Bu, nükleer silahların yayılmasının önlenmesi açısından önemli; çünkü bu dönüştürme yöntemi, silah yapımına uygun düzeyde malzemenin elde edilmesini ya da ayrıştırılmasını son derece güçleştirir. Ancak bu seçim, atılmak üzere santralden ilk kez çıkan nihai ürünün radyoaktif zehirlilik özelliğini ya da bozunma ısısını azaltmaz. Uzun ömürlü radyoaktivite, yüksek enerjili ve kısa ömürlü atığa çevrilmiştir, o kadar. Bir çevresel etki perspektifinden bakıldığında, düzeltilmeye muhtaç çok şey vardır.

Ama çok geçişli bir yakıt döngüsü modelinde, kalıcı olarak atılması ve güvenli bir depoda saklanması gerekecek toplam transuranik atığın miktarını %99,9 oranında azaltmak olası. Böylece ABD'de yüksek düzeyde radyoaktif atıkları uzun süre saklamak üzere Yucca Dağı'nın altında kurulması planlanan deponun sırtına binecek yük de büyük ölçüde azaltılmış olacak. Ayrıca, hem hafif su, hem de ağır metal reaktörlerinin kullanılmış yakıtlarında var olan transuraniklerin çok geçişli yöntemle yeniden kullanılması, nihai atık içeriğindeki radyoaktif maddelerin zehirlilik ölçüsünü (radyotoksitisite), aynı miktardaki bir uranyum cevherinin 300-600 yıl süreyle yayacağı toplam radyasyonun toksisitesine indirecektir Dolayısıyla eğer toplum uzun süreli atık depolarının sayısının artmasını istemiyorsa, çok geçişli yeniden işleme, uygun bir seçim olur.

Idaho Ulusal Laboratuvarı'nda görevli olan yazar ve meslektaşlarının, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) nükleer mühendislerle üzerinde çalıştıkları dört ağır metal reaktör tasarımının biri, tek-geçişli yakıt döngüsüyle elektrik üretimi, öteki üçüyse atık yakmak (dönüştürmek) üzere tasarlanmış bulunuyor.

Önce ele alınan, *tek-geçişli yakıt döngüsü* üzerine kurulu olan tasarım. Seçenekler arasında bu tasarım, yakıtın yeniden işlenmesi ve yeniden kullanılmasının getirdiği ek maliyetler olmadığından daha ucuz elektrik üretti. Günümüz reaktörlerinin bu seçeneği kullanmalarının nedeni de, güç



Resim 6: Bir ağır metal reaktörünün işleyişi sırasında yüksek enerjili nötronlar kalp içinde her yana koşuştururken, doğal uranyum ve transuranik izotoplar, alfa ve beta bozunum süreçleriyle parçacık ve gama ışınları yayarak yeni biçimlere dönüşürler. Bu süreç parçalanma ürünlerinin ortaya çıkışlarında da devam eder. Bu bozunma zincirlerinin bir sonucu olarak bazı izotoplar reaktör içinde birikme eğilimi taşır. Şekil 3'de görüldüğü gibi neptünyum, kolayca parçalanabilen plutonyum-239'a dönüşme eğilimindedir. Plutonyum-241 ve bunun en temel bozunma ürünü olan amerikyum-241, genellikle kullanılmış reaktör yakıtında önemli oranlar kazanırlar. ^{241}Am bir nötron yutup, biri kolayca parçalanabilen, biri de parçalanabilir ^{239}Pu üretiminde bir ara basamak olan ^{242}Am ya da ^{242m}Am izotoplarına dönüşerek reaktör verimini artırır. Kullanılmış yakıt içindeki küriyumun büyük bölümü kısa bir yarılanma ömrüne sahiptir. Plutonyuma bozunabilir ya da bir nötron yutarak daha büyük bir izotop numarası kazandığında, bozunur ya da parçalanır.

üretimi için en ekonomik yol olması. Bu reaktör tasarımı, kalp içinde bir miktar yeniden parçalanabilir yakıt üretimine ve son derece güvenli işletime olanak veren görece daha sert (hızlı) bir nötron spektrumuna (enerji yelpazesine) sahip.

Bir sonra incelenen, ***üretkenlerden arındırılmış transuranik yakıcısı.*** Bu reaktör tasarımının hedefi, transuranik atıkların olası en yüksek ölçekte yakılması (yok edilmesi). Transuraniklerden ve zirkonyum mineralinden oluşan yakıt, kalpte yakılıyor ve parçalanma ürünlerinden arındırılması için yeniden işleniyor. Geriye kalan transuranikler yeni yakıtın içerdiği yeni transuraniklerle birleştiriliyor ve yeniden reaktör kalbine yerleştiriliyor. Önerilen modelde yakıtın her yeni işlenişi 18 aylık sürelerle yapılıyor; ama bu süre bir ağır metal reaktöründe daha da uzatılabilir. Bu tasarım, güvenlik açısından bir avantaja sahip: Kullanılmış yakıt içinde yeniden döngüye sokulan plutonyumda nötron yutan, atom numaraları çift sayılardan oluşan izotopların sayıları daha fazla. Bu da atom silahları için parçalanabilir izotopların üretilmesini hemen hemen olanaksız kılıyor.

Üçüncü bir tasarım da ***üretkenden arındırılmış küçük transuranikler yakıcısı***. Burada bir ağır metal reaktörü, plutonyuma dokunmaksızın küçük transuraniklerin (küriyum-242, amerikyum-241 ve neptünyum-237) yok oluş hızını en üst düzeye çıkaracak biçimde tasarlanıyor. Hafif su reaktörlerinin kullanılmış yakıtı içinde bulunan plutonyum ayrıştırılarak yeniden bir hafif su reaktöründe yakılırken, küçük transuranikler bir ağır metal reaktöründe yakılıyor. Daha yavaş nötronları nedeniyle bir hafif su reaktörü plutonyumu yakabilir; ama küçük transuranikleri yakamaz. Bu melez tasarımda, halen mevcut bulunan ve gelecekte ortaya çıkacak olan küçük transuranikleri yakmak için daha az sayıda ağır metal reaktörü gerekecek. Hafif su reaktörlerinin kullanılmış yakıtları içinde plutonyumun oranı %8 iken, küçük transuraniklerin oranı %0.1'i geçmez.

Son olarak da zihnimizde ***hem elektrik üreten, hem de kullanılmış hafif su reaktör yakıtı içindeki transuranikleri yakan bir reaktör*** canlandırabiliriz. Yukarıda sözü edildiği gibi, sıradan reaktörler üretken elementleri kullanırlar. Toryum kullanan bu tasarım da öyle. Toryumun genellikle parçalanma eğilimi yüksek olmayan izotop 232 halinde var olmasına karşın, bir nötron tarafından vurulduğunda bu izotop uranyuma , daha kesin bir tanımla da nükleer güç üretiminde yaygın olarak kullanılan ^{235}U kadar kolay parçalanan ^{233}U izotopuna bozunur.

Üretken toryumun eklenmesi, ek yakıt anlamına gelir ve reaktör performansıyla, işletim kararlılığını artırır. Ayrıca, yerkabuğunda uranyumun üç katı düzeyinde zengin toryum yatakları bulunmakta. Önerilen tasarımın bir dezavantajıysa, toryumun da periyodik tabloda transuraniklerle aynı bölgede yer alması, dolayısıyla da aynı miktarda transuraniği yakmak için daha fazla ağır metal reaktörüne gereksinimin ortaya çıkması.

İncelenen tasarımlar arasında iki reaktör, birikmiş ve gelecek radyoaktif atığı yakabilecek en iyi potansiyele sahip görünüyor. Örneğin, 700 megawatt gücünde bir modüler (istenen sayıda yan yana konabilecek) termal reaktör, yılda 0,2 ton tutarında transuranik yakabilir. Bu miktar, 3000 megawatt (termal) gücünde büyük bir hafif su reaktörünün yıllık atık çıktısının üçte ikisi demek.

Peki, şimdiye kadar (ABD'de) birikmiş transuranikleri zararsız hale getirmek için kaç tane ağır metal reaktörü gerekir? Hangi tasarımın kullanılacağına bağlı olarak bu iş, bu küçük reaktörlerden 40 yıl süreyle çalışacak sayıları 35 ile 50'sinin varlığını gerektirir. Bu da oldukça iddialı bir hedef.

İncelenen dört ağır metal reaktör tasarımında da, kullanılmış yakıttaki uranyum içeriği ^{238}Pu ve ^{240}Pu izotopları bakımından zenginleşirken, bomba yapımına en uygun olan ^{239}Pu bakımından fakirleşiyor. Yukarıda da sözü edildiği gibi plutonyumun atom numaraları çift sayılı olan izotopları parçalanmaya fazla eğilimli değilldirler ve uranyuma bozunduklarında daha fazla sıcaklık üretirler. Bu da nükleer silahlar için gerekli parçalanabilir malzemenin atık içinden çıkarılmasını güçleştirir. Kullanılmış reaktör yakıtı içinde ^{238}Pu ile ^{240}Pu'nun ağırlık yüzdesi ne kadar fazla olursa, bir silah malzemesi kaynağı olarak çekiciliği o ölçüde azalır.

İncelenen bu tasarımlara hem işletim, hem de silahların yayılmasına karşı güvenlik açısından olumlu not verilmesinin başka nedenleri de var. Bir kere, üretken bir izotop bu reaktörlerden birinin kalbine yerleştirildiğinde, plutonyum üretmiyor. İşletme sırasında plutonyum, öteki transuraniklerce üretildiğindeyse, bunlar genellikle silah üretimi için uygun sayılmayan çift sayılı izotoplar oluyor. Ayrıca, daha uzun işletim döngüleri (reaktör yakıtını yerinde üretmek) ve santralde yakıtı yeniden işlemek, yakıtın taşınmasını ve yabancıların reaktör kalbine erişim olanağını bü-

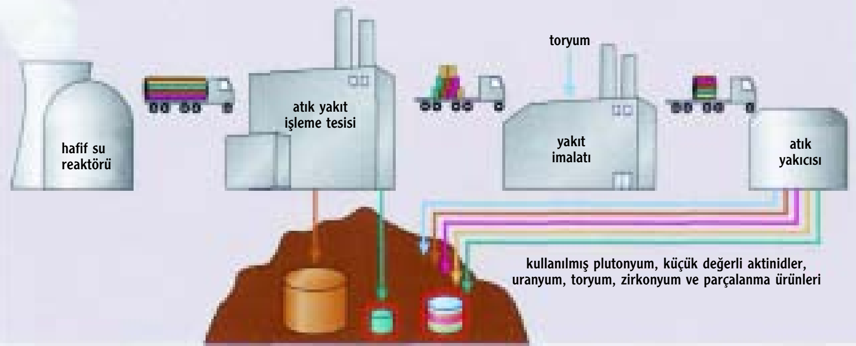
yük ölçüde kısıtlayarak radyoaktif malzemenin çalınması konusunda geliştirilen bazı senaryoların gerçekleşme olasılığını en aza indiriyor.

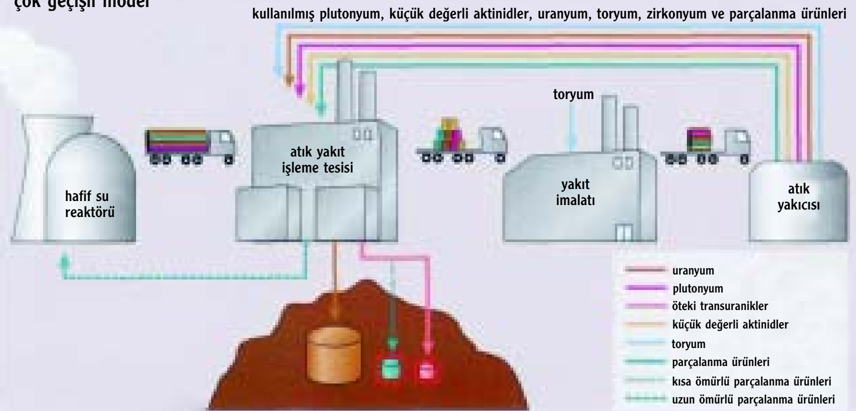
En güvenli reaktörler, tabii ki bir sorun olduğunda kendi kendilerini kapatabilenler.Yakıtında üretken malzeme olarak toryum (ve üretilen ^{233}U'yu etkisizleştirmek için az biraz uranyum) içeren bir ağır metal reaktöründe, işletim kararlıdır ve transuranikler, güç üretimiyle birlikte görece hızlı biçimde yok edilirler. Yakıtın karışımı ve biçimi kadar, pasif bozunum ısısını gideren tasarım sayesinde, geçici de olsa öngörülen değerlerin ihlalleri halinde, güvenli yakıt ve yapı sıcaklığı sınırları aşılmaksızın sistemin kapatılmasını sağlıyor. Bu günümüz reaktörlerinin sahip olamadığı bir güvenlik derecesi anlamına geliyor.

Hidrojen de mi Üretecek?

Bir ağır metal reaktörünün, ABD Enerji Bakanlığı'nın nükleer teknolojide yeni kuşaklar arayışı çerçevesinde incelediği altı tasarımdan biri olması, üzerinde önemle durulması gereken bir nokta. IV. Kuşak Reaktör Programı, 2015 yılına kadar yüksek derecede sürdürülebilirlik, güvenlilik, güvenilirlik, ekonomiklik ve silahların yayılmasını önleyebilirlik özelliklerine sahip bir reaktörün geliştirilip denenmesini hedefliyor. Program, elektrik üretimini, atık yönetimini, hidrojen üretimini ve parçalanabilir malzeme yaratılmasını sağlayan sistemlere odaklı.

Bir ağır metal reaktörü, otomobil yakıtı olacak hidrojen üretebilir mi? Bu, heyecan verici bir olasılık. Hidrojen dünyamızın doğasında kendi başına bulunmadığından, temel bir enerji kaynağı olarak tanımlanamıyor. Ancak, nükleer güç büyük miktarda hidrojen üretimi için kullanılabilecek yüksek yoğunluklu bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkıyor. Hidrojen üretimi hedefiyse, seçilen sürece bağlı olarak 700-900 °C düzeyinde reaktör çıkış sıcaklıkları üreten tasarımlarla gerçekleşebiliyor. Bu türden bir güç santrali ya yüksek sıcaklıkta elektroliz (suyun bileşenlerine ayrıştırılması) yoluyla hidrojen üretebilir, ya da doğrudan yakıt işleme sürecinde ortaya çıkan sıcaklığı kullanabilir. Ağır metalle soğutulan hızlı reaktörler, yüksek sıcaklıkta, ama çok düşük basınçta çalıştıkları için hidrojen üretimi açısından özellikle uygun araçlar. LBE'nin kaynama noktası 1670 santigrad derece. Yani, günümüzde en yaygın olarak kullanılan metal soğutucu olan sodyumun 883 santigrad derecelik kaynama noktasının neredeyse iki katı. Oysa, yukarıda da belirtildiği gibi sıradan bir nükleer santralden çıkan basınçlı suyun sıcaklığı yaklaşık 300 santigrad derecedir.





Resim 7: Kullanılmış yakıtın yalnızca bir kez yeniden yakıldığı "tek geçişli" yakıt döngüsü, transuranik elementleri ikinci bir yakış için işlemden geçirerek en yüksek dönüştürümü (yüksek düzeyde radyoaktif izotopları zararsız ya da az zararlı hale getirme) hedefleyen çok geçişli yeniden yakma teknikleriyle karşılaştırılıyor. Yakıt çubukları haline getirmek için atığın yakıta çevrildiği her seferinde zirkonyum eklenmesi gerekiyor. Tek geçişli bir döngüde (en üstte), daha az birim maliyetli elektrik üretilebliyor; ancak, atığın hâlâ güvenli bir depoda sürekli olarak tutulması gerekiyor. Her yanma döngüsünün ardından transuraniklerin yeniden yakıt haline getirildiği bir modeldeyse, izotopların radyoaktifliği ve yarılanma ömürleri, uranyum cevherinin düzeylerine indirilebiliyor. Ek bir avantaj da silah yapımında kullanılabilecek plutonyum izotoplarının bu modelde özellikle yanması ve nükleer silahların yayılmasının önüne geçilebilmesi. En sonunda uranyum, parçalanma ürünleri ve küçük bir miktar transuranik izotopun depolanması gerekiyor.

Ağır metal reaktörlerinin geleceği var mı? IV Kuşak Programı için ABD Enerji Bakanlığı tarafından 100'den fazla sunuş arasından seçilen 6 rakip tasarım, final maçı için ilk hazırlıklara başlamış bulunuyorlar. Ortaya çıkacak deney reaktörlerinin herhalde küçük olmaları gerekecek. Çünkü ABD, büyük hacimli yakıt ve malzeme testleri için yeterince hızlı bir nötron akısı üretme yeteneğini yitirmiş durumda. Ama, yazarca önerilen teknolojinin, günümüzdeki teknolojilerden biri kullanılarak, 30 megawatt termal güç üretecek bir deney reaktörüyle sınanması olanaklı. Bu arada şunu vurgulamakta yarar var: Bir ağır metal reaktörünün yüksek ısı transfer yeteneği yüksek güç yoğunluğuna sahip, günümüz hafif su reaktörlerindekilere kıyasla çok daha küçük ve ekonomik kalplere izin verdiğinden, önerilen teknolojinin benimsenmesi durumunda küçük reaktörlerin istisna değil kural haline gelmesi beklenebilir.

Bu konuda Rusların tecrübelerinden yararlanmak önemli. Hatta ABD'de ağır metal reaktörleriyle ilgili araştırma çalışmaları sürerken, BREST Projesi önerilen teknolojinin tam ölçekli ticari bir gösterimini oluşturuyor. Alfa sınıfı denizaltılar, Sovyet Donanması'ndaki en hızlı ve en derine dalabilen denizaltılardı. Bu deneyim, malzemedeki korozyon ve sıvı kurşun içindeki oksijenin kontrolünün, bu tür reaktörler açısından önemli sorunlar olduğunu gösterdi. Önerilen tasarımın pilot deneylerinde bu sorunlara çözümler de aranabilir.

Yazar, tüm araştırıcı havuzunu harekete geçirerek ileride nükleer reaktör tasarımına tümüyle farklı bir yaklaşım getirilmesinin gerekebileceği görüşünde. Üniversite ve araştırma laboratuvarlarındaki uzmanların ortaklaşa çalışmasıyla, denenecek öncü sistemler geliştirilmeli. Yapmamız gereken tek şey, ağır metal müzikten hoşlanan fizikçileri bir araya getirip bir hızlı nötron konseri verdirmek...

Eric P. Loewen, "Heavy-Metal Nuclear Power"
American Scientist, Kasım-Aralık 2004
Çeviri: Raşit Gürdilek

ASAL SAYILAR 3

İKİZ ASALLAR KONUSU VE RIEMANN HİPOTEZİ

Kopamadığımız asallar serüveninin son halkasına gelmiş olsak da asalların öyküsü kolay kolay sona erecek gibi değil. Bilinmeyenlerle dolu bu kümenin en az kendisi kadar ilginç ve her biri birer sır küpü olan altkümelerin ortaya çıkması, asal sayıları soru üretme konusunda oldukça verimli kılıyor. Daha güzeli ve ilginci çözülemeyen sorular bir yerden sonra kimi matematikçiler tarafından matematiğin şimdiye kadar çözülemeyen en büyük problemi olarak nitelendirilen "Riemann Hipotezi" engeline takılıyor. Engel diyoruz çünkü bu ifade henüz teorem olmadı yani kanıtlanmadı. İspatlanmamış bir ifadeyi kullanarak yola devam etmek ise tırmandığımız kulenin heran devrilebileceği riskini göze almaktan başka bir şey değildir.

İkiz Asallar Sanısı

Asal sayı kavramının varlığını kabul ettikten sonra "bu sayılardan kaç tane var" sorusunu gündeme getiren insanoğlunun aynı zamanda kayda değer bir şekilde uğraştığı ilk asal problemi de budur. "Kaç tane asal vardır" tartışması Öklid'in ispatını verdiği "sonsuz tane asal vardır" ifadesi ile bir son buldu. Daha sonra ortaya çıkan pek çok yeni altküme için de eleman sayısı önemli bir merak konusu oldu. Bugün hala sonsuz tane elemanı olduğu kesin olarak ispatlanmayan (ama öyle olduğu tahmin edilen) bir diğer küme de farkı 2 olan asal sayı çiftlerinin oluşturduğu ikiz asallar kümesi. İspatın hala tamamlanamaması nedeniyle sayı kuramının gündeminden uzun zamandır düşmeyen ikiz asalların ilk birkaç örneği (3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19), (29, 31), and (41, 43).

Diğer alt kümeler

Aralarındaki fark sabit bir sayı olan asallar kümelerini düşünürsek oldukça geniş bir alt küme ailesi edinmiş oluruz. Örneğin farkın 4 olduğu çiftler:

{(3,7),(7,11),(19,23)...}

Ya da farkı 6 olanlar:

{(5,11),(7,13),(11,17),...}

Bu kümelerin her biri için sonsuz mudur değil midir tartışmasına girince de asalların soru üretme konusunda nasıl da verimli davrandığı açıkça görülebilir. Peki aralarındaki fark 7 olan asal sayı çiftlerini listelesek nasıl bir küme elde ederiz? 2 dışında her asal bir tek sayıdır ve iki tek sayının farkı bize daima bir çift sayı verecektir. Bu nedenle sadece, farkı çift sayı (yani $2n$, $n \in Z$) olan asal çiftlerinin oluşturduğu kümelerle uğraşmak kayda değer sorular ve sonuçlar verecektir. n=1 iken fark 2 oluyor ve ikiz asallar kümesi elde ediliyor. Peki n=2 için durum nedir?

n=2: Kuzen asallar

Sayılar kuramında adlandırma yapılırken genelde gerçek hayatla tanımlar arasında analoji kurulması göze çarpıyor: İkiz asallar, dost sayılar, aşık sayılar, mükemmel sayılar gibi... Aralarındaki fark 4 olan asal sayıları da kuzen asallar olarak tanımlamayı uygun görmüş matematikçiler. Ne de olsa bu çiftler arasında birinci dereceden değil de ikinci derecen bir yakınlık bağı var. Ama isimlere aldanıp tanımları akıldan çıkarmamakta fayda var. Örneğin 3 ve 5 ikiz asallar 3 ve 7 kuzen asallar. Buradan yola çıkıp da (3'ün ikizi olan) 5, 7 ile kuzen olur diyemeyiz çünkü tanım gereği onlar da ikiz asallar.



1849 da Alphonse de Polignac aralarındaki fark 2n olan asal çiftlerinin oluşturduğu kümelerin hepsinin sonsuz tane eleman içerdiği sanısını ortaya atarak problemi genel bir boyuta taşıdı.

Birkaç Değişik Sonuç

Sonsuz toplamlar olarak bilinen serileri yakınsak ve ıraksak olarak iki kategoride değerlendiriyoruz. Örneğin: n, 0'dan farklı doğal sayılar olmak üzere

$$\sum_{n \in N^+} \frac{1}{n}$$

serisi ıraksak bir seridir; yani sayıların toplamı belli bir değere yaklaşmamaktadır. Öte yandan

$$\sum_{n \in N^+} \frac{1}{n^2}$$

serisi değeri $\pi^2/6$'ya yaklaşan yakınsak bir seridir.

Euler 1737'de n değerlerini daraltıp biraz daha kısıtlı bir seri olan (p asal olmak üzere) 1/p değerlerinin sonsuz toplamını incelemiş ve

$$\sum_{p\ asal} \frac{1}{p}$$

serisinin yine ıraksak bir seri olduğunu ispatlamıştır.

İkiz asalların dağılımları gizemini korurken Viggo Brun'un 1919'da ispatladığı teorem şuydu: p ve p+2 ikiz asal çifti olmak üzere bu sayıların terslerinin toplamı olan

$$\sum \frac{1}{p} + \frac{1}{p+2}$$

serisi yakınsaktır ve değeri yaklaşık olarak 1.902160583104 olan Brun sabitine yakınsar. Bu sonuçla karşılaşınca akla ilk gelen ikizlerin asallar arasında seyrek bir dağılım gösterdiği oluyor.

İkizlerin dağılımı

Asal sayılar dizisinin ilk yazısında tanıştırdığımız asal sayı teoremine göre 1'den x'e kadar olan asal sayı mikta-

rı yaklaşık olarak $\frac{x}{\ln x}$ kadardır . Buradan hareketle x civarındaki iki tane asal sayının farkı ortalama olarak lnx kadar olduğu söylenebilir.

İşte ikiz asallar konusunda araştırması yapılan temel konu bu farkın 2 olduğu durumların dağılımının biçimidir. Bu sayıların sonsuza uzanan bir dizi oluşturup oluşturamayacağı konunun genelde yüzeye yansıtılan kısmıdır.

Ardışık iki asalın farkı

Bu durumda iki asal arasındaki farkın ln x'den daha küçük olabileceği sonsuz dizilerin durumlarını sorgulamak gerekiyor. 1940'da Paul Erdös'ün c, 1'den küçük bir sabit olmak üzere $p_{n+1} - p_n < c \cdot \ln p_n$ ifadesini sağlayan sonsuz tane asal olduğunu ispatlanmasıyla daha iyi bir sonuç elde edilmiş oluyordu. Gerçi c<1 den daha iyi olan c<2/3 için bu ispat 1926'da Hardy ve Littlewood tarafından yapılmıştı ama ispat henüz doğruluğu kanıtlanmamış Genelleştirilmiş Riemann Hipotezini kabul ediyordu. Erdös'le bağımsız olarak ispat edilen bu ifade daha sonra 1986'da Maier'le c < 0.25 halini aldı.

Türkiye'den Bir Yanıt!

2003 yılında probleme bir iyileştirme de Bogaziçi Üniversitesinden geldi. Matematik Bölümü öğretim üyelerinde Cem Yalçın Yıldırım birlikte çalıştığı San Jose Devlet Üniversitesi öğretim üyelerinden Dan Goldston'la

$$p_{n+1} - p_n < (\ln p_n)^{\frac{8}{9}}$$

eşitsizliğini sağlayan sonsuz asal olduğunu ispatlayarak bu farkların daha da küçültebileceğini göstermiş oldular. Küçültmenin katsayı olarak değil de kuvvet olarak yapıldığı bir sonuç olduğu için bu çalışma dünya çapında büyük ses getirdi.

Bugün bilinen bir diğer sonuç da 1966'da Chen Jingrun tarafından kaydedilen p asal ise p+2'nin ya asal ya da yarı asal (iki asalın çarpımı) olduğu sonsuz tane asal sayının bulunabileceğidir.

Hardy-Littlewood Sanısı

Asallar konusunda diğer bir cevabı aranan sanı ise İngiliz matematikçiler Hardy ve Littlewood tarafından ortaya atıldı. Bu ifade asal sayı teoreminin asallar için üstlendiği görevi taşıyor, yani dağılımları hakkında bir fikir öne sürüyordu.

$$\pi_2(x) \sim 2C_2 \int_2^x \frac{dt}{(\ln t)^2}$$

buradaki, $\pi_2(x)$, x'den küçük ikiz asalları sayan fonksiyon; C_2 ise değeri yaklaşık 0,660161181 olan bir sabit.

Son gelişme olarak Mayıs 2004'de Richard Arenstorf ismili bir matematikçi asalların sonsuz olduğuna dair bir ispat verdi ama bu ispatta ciddi bir problem çıkınca matematikçi ispatını geri çekti.



1 Miyon Dolarlık Soru

Asal sayıların dağılımı Alman matematikçi Bernhard Riemann'ın 1859'da öne sürdüğü, hala teorem ünvanını alamamış Riemann Hipotezi ile yakından ilgili. Asallar, Riemann Zeta Fonksiyonu olarak bilinen $\zeta(s)$ fonksiyonunun davranışına bağlılık gösteriyor. 1900 yılında Meşhur Paris Kongresinde David Hilbert'in cevaplanmayı bekleyen matematik soruları listesinde bulunan Riemann Hipotezi geçen yüzyıl boyu kanıtlanamayınca, 2000 yılında Clay Matematik Enstitüsü tarafından ilan edilen 1 milyon dolarlık ödüllü 7 sorudan biri oldu. Gerçekten cezbedici olan bu ödülü haketmek için cevaplamanız gereken soru şu;

Riemann Hipotezi, Riemann zeta fonksiyonunun sıfırlarının dağılımı hakkında bir kestirimde bulunur; Buna göre $\zeta(s) = 1 + 1/2^s + 1/3^s + 1/4^s + ... = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$,$s \neq 1$ (fonksiyon s'in 1 değeri dışındaki her kompleks sayı için tanımlıdır.) Şeklinde olan Riemann Zeta Fonksiyonunun bütün sıfırlarının yani $\zeta(s)$=0'ı sağlayan s değerlerinin reel kısmı 1/2'dir. İlk 1.500.000.000 çözüm için doğruluğu ispatlanan ve pek çok matematikçinin doğru olduğuna inandığı bu sonuç kanıtlandığında asal sayılar konusunda pek çok ilerlemeler kaydedilecek.

Cahit Arf'ın Çalışması

Hocamız Cahit Arf da 1980 yılından sonra çok geniş kapsamlı bir problem üzerinde çalışıyordu. Bu problem çözüldüğü takdirde yan ürün olarak Riemann Hipotezi de çözülmüş olacaktı. ODTÜ matematik bölümü profesörlerinden Mehbare Bilhan'ın aktardığı kadarıyla Cahit Hocamızın sonlu cisim üzerinde inşa ettiği ve "Arf Zeta Fonksiyonu" olarak adlandırılan bir fonksiyon Riemann Hipotezini sağlamakta idi, yani sıfırlarının reel kısımları 1/2 oluyordu. Ancak bu görkemli proje tamamlanamadı.

Kestirimler Yumağı

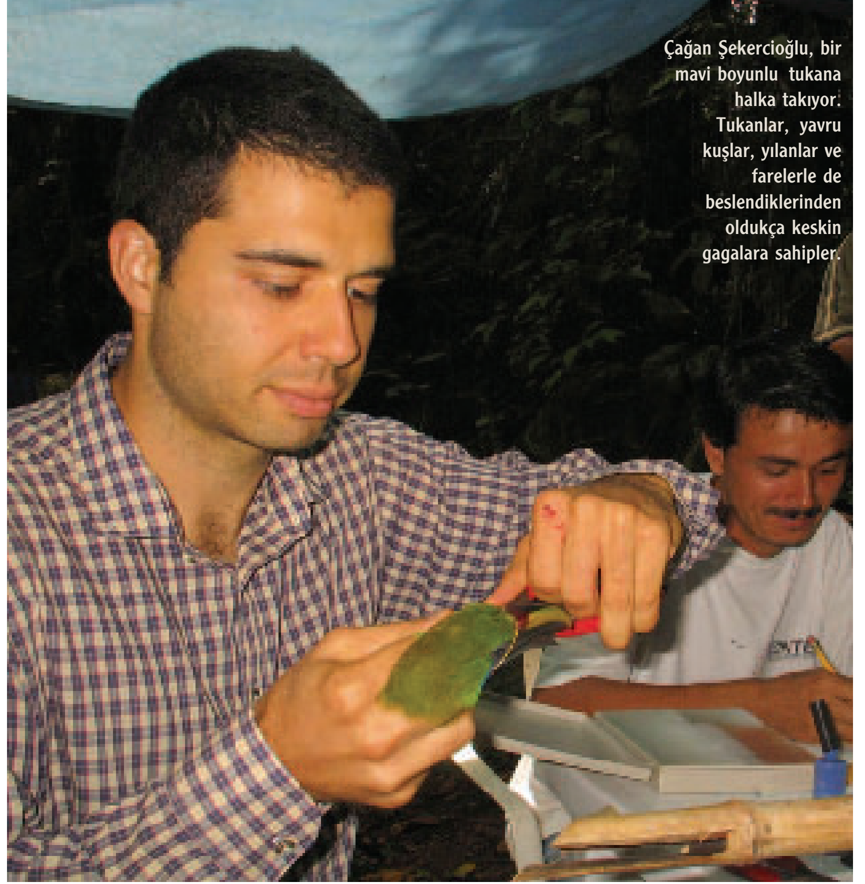
Burada asal sayılar bünyesinde bulunan ve cevaplanmamış pek çok soruyu tanıttık. Ama daha sözünü etmeye fırsatı bulamadığımız pekçok kestirim de var. Örneğin n^2+1 formunda bulunan sonsuz tane asal vardır, n^2 and $(n+1)^2$ arasında daima bir asal bulunur ya da n!+1 (ve ya n!-1) formunda sonsuz asal bulunabilir gibi... Açıkça görülüyor ki asal sayılar kuramında sorular cevaplardan açık farkla daha hızlı bir biçimde üretiliyor. Şimdi matematik dünyası Riemann Hipotezi'nin kanıtlanacağını zamanı ve bu ispatın asallar konusuna getireceği yenilikleri merakla bekliyor.

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com

Kaynaklar
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/dergi/ozel/arf/bilhan.html
http://aimath.org/goldston_tech/

KUŞ CIVILTISININ OLMADIĞI BİR DÜNYAYA DOĞRU

Çocukluktan beri kuşlara ilgi duyan Çağan Şekercioğlu, bu canlılarla ilgili araştırmalarını ABD'nin Stanford Üniversitesi'ndeki Biyoloji Koruma Merkezi'nde yürüten başarılı bilim insanlarımızdan biri. Geçtiğimiz yılın Aralık ayında, ABD'nin saygın bilimsel yayınlarından olan Ulusal Bilimler Akademisi Yayını'nda (PNAS) kuşların sayıca azalmasının ekosistemlere olan olumsuz etkisini tartışan ve kuş türlerinin geleceğine ilişkin çarpıcı öngörülerde bulunan makalesi, bilim dünyasında büyük yankı uyandırdı. Bilim ve Teknik adına arkadaşımız Ayşegül Yılmaz, Çağan Şekercioğlu ile kuşlarla ilgili bu önemli bulguları hakkında görüştü.



Çağan Şekercioğlu, bir mavi boyunlu tukana halka takıyor. Tukanlar, yavru kuşlar, yılanlar ve farelerle de beslendiklerinden oldukça keskin gagalara sahipler.

Bize kendinizden söz eder misiniz? Uzmanlık alanınız nedir?

Lise eğitimimi Robert Lisesi'nde tamamladım. Daha sonra Harvard Üniversitesi'ne girdim. Orada, 1993 ile 1997 yılları arasında, biyoloji ve antropoloji okudum. 1998 yılında Stanford Üniversitesi'nde doktoraya başladım ve derecemi 2003 yılında aldım. Şu anda yine bu üniversitede araştırma görevlisi olarak çalışıyorum. Çalışma alanlarım ekoloji, tropikal biyoloji, korumabilim, ornitoloji ve entomoloji. Ancak bu alanlardan en önemli olanı tropikal biyoloji. 1994'ten beri tropikal biyoloji araştırması yapıyorum ve bildiğim kadarıyla Türkiye'nin ilk tropikal biyoloğuyum. Çocukluktan beri kuşlara merakım olduğu için, lisans tez araştırmamı Uganda'nin Kibale ormanı kuşları üzerine yaptım. Ormanlardaki ağaç kesiminin orman kuşları üzerine uzun süreli etkisini araştırdım. Doktoraya başlayınca da bu kez Güney Kosta Rika'daki kuşları araştırmak üzere bir proje hazırladım.

Geçtiğimiz yılın Aralık ayında, ABD'nin Ulusal Bilimler Akademisi Yayını PNAS dergisinde yayımlanan bir araştırmanız bilim dünyasında büyük yankı uyandırdı. Bu çalışmanız ve önemli bulgularınız hakkında bilgi verir misiniz?

Kosta Rika'da, böceklerle beslenen, yani böcekçil kuşlar üzerine çalışıyordum. Özellikle bu kuşların ormanlarda hızla yok olduklarını farketmiştim ve bunun nedenlerini araştırıyordum. Araştırmam sırasında, bu kuşların ormanın parçalanmasından çok kolay etkilendiklerini gözlemledim. Daha sonra, makalem için, böcekçil kuşların yüzde kaçının soyunun tehlikede olduğunu bulmaya çalıştım, ancak bu bilgiye hiç bir yerde rastlayamadım. Kuşlar hakkında pek çok şeyi biliyoruz aslında; ancak ne yazık ki örneğin, yeryüzündeki su kuşlarının ya da böcekçil kuşların yüzde kaçının soyunun tehlikede olduğunu bilmiyoruz. Böylece, bu tür bilgiler içeren bir veritabanı oluşturmaya karar verdim. Tam iki yıl boyunca, sekiz öğrencimle birlikte, sürekli veriler girerek sonunda bir dünya kuş veritabanı oluşturduk. Bunu yaparken 250'den fazla kaynaktan yararlandık. Bu şekilde, 600.000'den fazla girdisi olan ve yaklaşık 10.000 kuş türünü, yani dünyadaki bütün kuş türlerini kapsayan bir veritabanı ortaya çıktı. Bu veritabanına, her bir kuş türü için, nerede yaşadığı, dağılımı, nelerle beslendiği, yumurta sayısı, ağırlığı, soyunun tehlike altında olması bakımından (bu bilgileri Birdlife International'in verilerinden aldık), göç edip etmediği gibi pek çok bilgiyi girdik.

Bu veritabanını oluşturduktan sonra, dünyadaki hangi kuş grupları işlevleri, yani nelerle beslendikleri açısından, normalin üzerinde tehdit altında, bunu araştırmak istedim. Örneğin, meyve yiyen kuşlar birçok tohumu doğal ortama dağıtıyorlar. Bu, kuşların çok önemli bir işlevi. Özellikle tropikal ormanlardaki bitkilerin çoğunun tohumu kuşlar tarafından saçılıyor. Tohumlar geniş bir alana saçılmadığında, ağacın altında birikiyor ve kemirgenler tarafından yeniyor. Bu du-

rumdaysa bitkinin üremesi engellenmiş oluyor. Başka kuş türleriyse tozlaşmayı sağlayarak çiçeklerin üremesini sağlıyorlar ya da leşlerle beslenerek tehlikeli hastalıkların yayılmasını önlüyorlar.

Bu kuş gruplarından hangilerinin daha fazla tehdit altında olduğuna baktım. Elde ettiğim önemli bulgulardan biri, leşlerle beslenen kuşların ekolojik işlev bakımından en fazla tehdit altında olan grup olduğu gerçeğiydi. Dünyadaki kuşların yaklaşık % 20'si tehdit altında. Ancak leş yiyen kuşlarda bu oran % 40. Bunun üzerinde durmak gerek, çünkü leş yiyen kuşlar insan sağlığı açısından çok önemli hizmetler sağlıyor. Örneğin Hindistan'da, akbabaların sayısı son on yıl içinde yaklaşık yüzde 95-99 azaldı. Dünya Sağlık Örgütü'nün 1997 yılı verilerine göreyse, dünyadaki 50.000 kuduz ölümünden 30.000'i Hindistan'da gerçekleşmiş. Hindistan'da akbabaların sayısı bu derece azalınca, bunların işlevini sokak köpekleri üstlenmiş. Sokak köpeklerindeyse kuduz hastalığı hızla yayılmaya başlamış ve doğal olarak insanlara saldırıp kuduz hastalığını bulaştırarak ölmelerine yol açmışlar. Bu olay, ekosistemdeki dengenin, bir kuş türünün azalması sonucunda nasıl bozulabileceğine iyi bir örnek. Meyve yiyen kuşların durumuna baktığımda, bunların da % 27'sinin soyunun tehdit altında olduğunu gördüm. Dünya genelinde tehdit altında olan kuşların oranı yaklaşık % 20 olduğuna göre, bu kuşlar da genel ortalamanın üzerinde tehdit altında.

Leşlerle beslenen ve meyve yiyen kuşlar dışında hangi türler için tehlike söz konusu?

Deniz kuşlarının yarısı tehdit altında. Bunları balık yiyen kuşlar takip eder. Bunların yaklaşık üçte biri tehdit altında. Balık yiyen kuşların büyük bir kısmı denizlerde yaşıyor. Ancak, sulak alanlarda yaşayan türler de var. Bu nedenle, balık yiyen kuşlar ve deniz kuşları arasında belli bir fark var. Bunları takip eden orman kuşlarının % 25'i tehdit altında. Bir de sulak alanlarda yaşayan kuşlar için tehlike söz konusu.

Dünyadaki bölgelere bakacak olursak, okyanuslardaki adalarda yaşayan kuşların tehlikede olduklarını görürüz, çünkü ada kuşları uzun yıllar boyunca avcılarla karşılaşmadan evrimleşiyorlar. Birçok adada memeli hayvanlar yaşamıyor ya da sadece yarasalar mevcut. O yüzden buradaki kuşlar, kedilere ya da farelere karşı savunmasız. Bu hayvanlardan bazıları binlerce yıl boyunca adalarda yaşayarak uçma yeteneklerini de kaybetmişler. Bu adalara insanoğlu ayak basıp, beraberinde getirdiği kedilerini, köpeklerini, farelerini vs. salınca, sonradan gelen bu canlılar ada kuşlarının yuvalarını talan ederek ya da onları yiyerek türlerinin yok olmasına neden olmuş. Bu nedenle, Pasifik adalarında, Yeni Zelanda'da, Madagaskar'da ve diğer okyanus adalarında yaşayan kuşların büyük bir oranı, yani % 50-80 arası çok yüksek tehlike altında.

Kıtalara baktığımızda, Güneydoğu Asya'daki kuşların büyük oranda tehdit altında olduğunu söyleyebiliriz; çünkü Güneydoğu Asya'da nüfus çok yüksek; aynı zamanda da pek çok ender tür yaşıyor. Bölgede yaşayan kuşların yaklaşık üçte birinin soyu tehdit altında. Okyanus adaları ve Güneydoğu Asya'yı takip eden üçüncü bölge, paleoarktik bölge. Paleoarktik derken, Avrupa ve Asya'nın tropik olmayan bölgelerini kastediyoruz. Türkiye tümüyle paleoarktik bölge içerisinde; yani dünyada tehdit altındaki üçüncü bölge içerisinde bulunuyor.


Dikkuyruk

En önemli bulgularımızdan biri de şu: Kuşlar, yaşadıkları bölgeye uyum sağlamak için, davranışlarında ne kadar uzmanlaşmışlarsa, soylarının tehdit altına girme olasılığı da o oranda artıyor. Sadece belirli bir habitatta yaşayan ve belirli bir besinle beslenen bu uzman kuşların % 40'ının soyu tehlikede.

Bu araştırmanızda, kuşların geleceğine ilişkin çarpıcı, aynı zamanda da üzücü öngörülerde bulunuyorsunuz. Bu bulgularınızı açıklar mısınız?

Kuşların geleceğine ilişkin bulgularımızı şöyle elde ettik: 2100 yılında, kuş türlerinin kaçının soyunun tükeneceğini görmek istedik ve belli varsayımlara dayanarak bazı senaryolar hazırladık. Ancak senaryolarımız, günümüzde türlerin ortalama yok olma hızına baktığımızda aşırı iyimser sayılır. Üç temel varsayımımız var: olumlu, orta, kötümser. En kötü varsayımımız bile, küresel ısınma gibi pek çok tehdit unsurunu hesaba katmıyor. İşin üzücü yanı, varsayımlarımızın aşırı iyimser olmasına karşın, 2100 yılında var olan kuş türlerinin % 6-14'ünün yok olacağını keşfettik. Daha da önemlisi, % 7-25'inin ekolojik açıdan soyu tükenmiş olacak. Bu şu anlama geliyor: Kuşların bir bölümünün soyunun tümüyle tükenmiş olacağı, ancak bir bölümünün de sayıları o kadar azalmış olacak ki, ekolojik açıdan katkıları yok sayılacak.

Kuşların yok olmasının en önemli nedenleri neler sizce?

En önemli nedenlerden biri yaşam alanlarının yok edilmesi ya da bozulmasıdır. Bu Türkiye'de özellikle çok büyük bir sorun. Ülkenin sulak alanları hızla kurutuluyor. Örneğin, Sultansazlığı kuş cenneti olarak bilinir; ancak ortam giderek kötüleşiyor, hatta yok olmak üzere. Birçok başka çok güzel sazlık alan yok olmak üzere ya da artık yok. Amik Gölü, bir zamanlar Türkiye'de yılanboyun diye bilinen, Arfika asıllı bir türün yaşadığı tek ortamdı. Artık bu türün soyu ülkemizde tükendi, çünkü göl ne yazık ki kurutuldu. Yine başka pek çok sulak alan kurutuldu. Ormanlarımız yakılıyor ve kesiliyor. Fundalıklar gibi ender bitki örtüleri, özellikle İstanbul civarındaki pek çok fundalık alan, gecekondular ve yapılaşma nedeniyle yok edildi ve yok ediliyor. Kısaca, yaşam ortamlarının yok edilmesi, en büyük sorunu teşkil ediyor.

İkinci en önemli sorun, avcılık ve kuşların doğal ortamlarından alınıp ticari amaçlarla satılması. Bu ne yazık ki ülkemizde çok büyük bir sorun, çünkü yaklaşık altı milyon kaçak avcının olduğu tahmin ediliyor. Örneğin, Türkiye'de dikkuyruk adında bir ördek var. Dikkuyruk da dünyada soyu tehdit altında olan kuş

türleri arasında. On yıl önce yaklaşık 20.000 dikkuyruğun olduğu tahmin ediliyordu. Bunlardan 10.000'i Burdur Gölü'nde kışı geçiriyordu. Günümüzde bu kuşların sayısı yarı yarıya azalmış durumda. Bu azalmanın en önemli nedenlerinden biri Burdur Gölü'nün kirletilmesi; bir başka neden de avcılık. Burdur Gölü'nde artık en fazla 3.000 kuşun kışladığı tahmin ediliyor.

Bir de, Türkiye'de birçok yırtıcı kuş satılmak üzere toplanıyor. Oysa, yırtıcı kuşların doğadaki işlevleri çok önemli, çünkü pek çok kemirgeni kontrol altında tutuyorlar. Örneğin, Doğu Karadeniz'de atmacalar bu işlev açısından önemli. Bu kuşlar eskiden yakalansa da bir süre sonra salınırlardı; ancak son dönemlerde bu pek yapılmıyor. Bu nedenle de hızla yok oluyorlar.

Kısaca şunu söyleyebiliriz: Tıpkı diğer canlılarda olduğu gibi, kuşların da hızla yok olmalarının nedeni insan.

Kuşların azalması ya da yok olmasından doğa ve biz insanlar nasıl etkileniriz?

Doğada her şey bir zincir gibi birbirine bağlı olduğu için ekosistemleri ve canlıları ne kadar doğal ve kendi hallerinde tutabilirsek, ters bir etkinin gerçekleşme olasılığı da o ölçüde azalır. Aslında pek çok etkiyi tahmin etmek çok zor, çünkü çok karışık ilişkiler ve sistemler söz konusu. Bir örnek vermek gerekirse ABD'deki bir güvercin türünün azalması nedeniyle meşe palamutu sayısında önemli bir artış oldu. Çünkü bu kuşlar bu meşe palamutlarıyla besleniyorlardı ve nüfusları yaklaşık 3-5 milyardı. Sayıları azalınca, bir cins beyaz ayaklı fare meşe palamutlarıyla beslenerek sayıca artmaya başladı. Bu fareler, lyme hastalığının taşıyıcısı. Hastalık, 1950'li yıllara kadar bilimsel literatürde bilinmiyordu. Ölümcül olmasa da ateşe yol açıyor, bazı durumlarda yaşlı insanların ölümüne neden olabiliyor. Özellikle Washington bölgesinde ya da ABD'nin kuzeydoğusunda hızla yayıldı. Bu hastalığın, bahsettiğim güvercin türünün yok olması sonucu arttığı tahmin ediliyor.

Bu olay, daha evvel akbabalarla ilgili olarak anlattığım olaya çok benziyor. Akbaba olayında olduğu gibi, bir kuş türünün azalması nedeniyle belli bir besinin başka hayvanlar tarafından yenip bu hayvanların çoğalması söz konusu. Dolayısıyla bir kuş türünün azalması ya da yok olması durumunda besin zincirinde önemli değişimler meydana geliyor. Yok olmakta olan bir kuşun besini, başka bir canlı ya da canlılar tarafından yeniyor; o canlı çoğaldığı gibi, bu kez bu canlıyla beslenen canlılar da çoğalıyor. Kısaca doğanın dengesi bozulmuş oluyor. Doğadaki denge bozulunca, hiç tahmin etmediğimiz sonuçlarla karşılaşabiliyoruz.

Bütün bunlar bir yana, kuşlar yaşamımıza güzellik katan canlılar. Ne yazık ki bu gidişle bu güzellikten mahrum kalacağız. Yaşam kalitemizi artıran en önemli olgulardan biri doğa. Belki pek çok kuş türünün insanlara doğrudan bir etkisi olmayabilir, ama dediğim gibi, kuş sesi olmayan bir dünya, ne kadar yaşanılır bir dünya olur onu bilemiyorum. Açıkçası böyle bir dünyada yaşamak istemem. Ama ne yazık ki gidişatımız hızla bu yönde.



Kuşların daha fazla yok olmalarını önlemk için toplum ve birey olarak ne yapabiliriz?

Toplum için en önemlisi eğitim. Bütün okullarda doğa ve çevre eğitimi şart. Burada devlete ve sivil toplum örgütlerine çok görev düşüyor. Çok güzel çalışmalar da yapılıyor zaten. Kuş gözlem günleri düzenleniyor, halka bilgi veriliyor. Bu tür etkinlikler ne kadar yaygınlaşırsa o kadar iyi. Özellikle müfredata çevre eğitiminin konması şart. TÜBİTAK'a bu konuda önemli görevler düşüyor, çünkü devleti ikna edebilecek bir kurum varsa o da TÜBİTAK'tır.

Uzun vadede devletin yapması gereken en önemli bir şeylerden biri de doğal alanları koruma altına almak. Örneğin, Kosta Rika'nın % 25'i koruma altında. Türkiye'de koruma altına alınan alansa yaklaşık % 5; % 10 olan dünya ortalamasının altında. Gerçek anlamda korumadan söz edecek olursak, sadece milli parkların gerçek anlamda korunduğunu söyleyebiliriz. Bu parklar ne yazık ki %1'lik bir alanı kapsıyor. Bu da, doğal zenginliklerini en az koruyan ülkelerden biri olduğumuz anlamına geliyor.

Birey olarak da özellikle bir kuş satın alırken dikkatli olmak çok önemli. Pek çok yerden, bir papağan türünü ya da saka gibi başka kuş türlerini satın alabiliyoruz. Bu kuşlar ne yazık ki doğal ortamlarından toplanıyorlar ve satılmak üzere şehirlere getiriliyorlar. Bu yollarla getirilmiş kuşları kesinlikle satın almamak lazım. O nedenle, bir satıcıda gördüğümüz kuşun hangi yollarla getirildiğini öğrenmekte yarar var. Bazı kuşlar, çiftliklerde çoğaltılarak yetiştiriliyor. Örneğin, muhabbet kuşu ile ilgili bir sorun yok. Çünkü bu kuş Avustralya'da çok sıkı koruma altında ve bu kuşlar dünyanın pek çok yerinde kolaylıkla üretilebiliyorlar..

Kuş türlerinin azalmasını önlemeye yönelik herhangi bir girişiminiz var mı?

Doğayı koruma amacıyla yapılabilecek en önemli girişim, çevre eğitimini yaygınlaştırmak. Doğanın zarar görmesi hepimizi ilgilendiren toplumsal bir sorun. Bu aşamada, bir Amerikan kültür ve çevre vakfının desteği ve Kars Belediyesi, Kafkas, Ondokuz Mayıs ve ODTÜ üniversiteleriyle işbirliği içinde, yıllardır hayalini kurduğum biyoçeşitlilik araştırma ve eğitim programını, Türkiye'nin en doğal yerlerinden biri olan Kars'ta başlattık. Bu yazı yayımlandığında, Kafkas Üniversitesi öğrencilerine yöre kuşlarını ve kuş araştırma tekniklerini öğretiyor olacağız. Aynı zamanda da yöre insanlarına ve diğer ziyaretçilere, bölgenin kuşlarını ve diğer canlılarını göstererek, biyolojik çeşitliliğin güzelliğini ve önemini anlamalarını sağlayacağız.

Okuyucularımıza bir mesajınız var mı?

Doğayla ilgili bir hobi bulmalarını tavsiye ederim. Bu örneğin, kuşçuluk, kampçılık, dağcılık, bitki gözlemciliği olabilir. Seçenekler çok. Böyle bir uğraş, yaşamlarına daha fazla anlam katacak ve bu vesileyle hiç ummadıkları yerleri göreceklerdir. Yeter ki bir süre için şehrin gürültüsünden uzak, doğayla başbaşa olsunlar. Tabii doğada hiç bir şekilde iz bırakmamak, onu kesinlikle kirletmemek çok önemli. Böylece, hem hayatın anlamının tüketimden çok daha öte olduğunu görecek, hem de doğayı korumanın önemini kavrayacaklar.

Bilim ve Teknik adına
Ayşegül Yılmaz

Konuyla ilgili linkler:
www.stanford.edu/~cagan/main.html
www.birdlife.net
www.dogadernegi.org
www.kusbank.org
www.groups.yahoo.com/group/toygar/

OKULLARA, DERSANELERE, LABORATUVARLARA

ELEMENTLERİN PERİYODİK TABLOSU

BİLİM TEKNİK

yeni keşfedilmiş,
en yeni elementleri içeren,
bunların yer aldığı grupların
özelliklerini de açıklayan,
bu özellikleri nasıl kazandıklarını anlatan
büyük boyutlu (64X90 cm)
tam bir periyodik tablo posteri

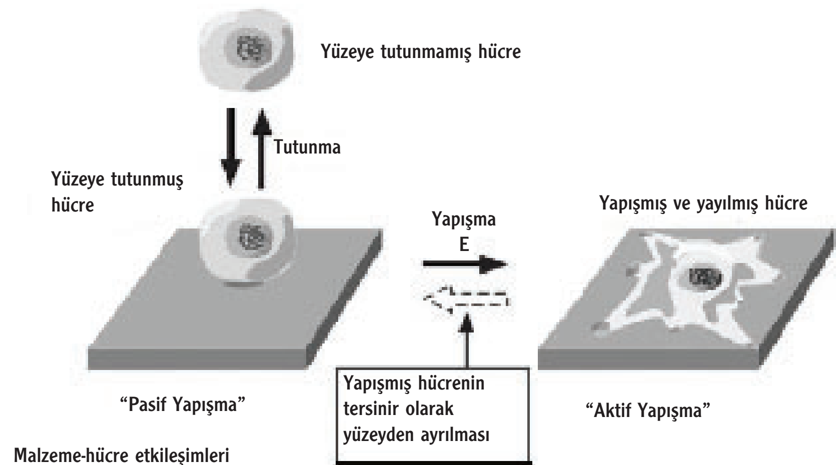
2,5 YTL (2.500.000 TL) ve posta ücreti karşılığında satın alabilirsiniz.
Kredi Kartıyla Sipariş: (312) 467 32 46
Posta Çekiyle Sipariş: 101621 no'lu posta çeki hesabı
Banka Aracılığıyla Sipariş: Ziraat Bank. Güvenevler Şb. 8786897-5001 no'lu hesap
Ücreti yatırdığınız hesaba ait dekontun bir suretini (312) 4271336 no'lu faksa göndermeniz ve teyit için mutlaka yukarıdaki numarayı aramanız gerekmektedir.
Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere / Ankara

HÜCRE TABAKALARI İLE DOKU ÜRETİMİ

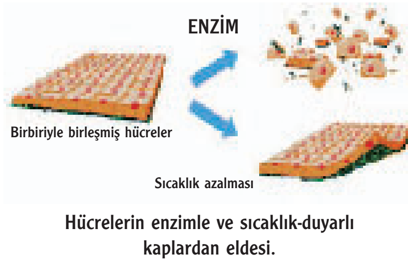
Vücudumuzdaki hasarlı ya da kayıp organ ve dokuların onarımı ya da yeniden yapılandırılmasını hedefleyen doku mühendisliği, heyecan verici yaklaşımlarıyla yakın bir gelecekte insanoğlunun yaşam kalitesinin artırılmasına damgasını vuracağa benziyor. İşte bu yaklaşımların en sonuncusu, sıcaklığa duyarlı doku kültür kaplarında hücreleri tabaka halinde üretmek ve bu tabakaları uygun düzende birleştirerek doku oluşumunu gerçekleştirmek. Mesane, kalp dokusu, diş çevre dokusu ve göz yüzeyleri, hücre tabakalarının başarılı uygulama alanları.

Doku mühendisliğinde çeşitli yaklaşımlar var. Doku hasarının küçük olduğu durumda, hastanın kendisinden ya da uygun bir vericiden izole edilen sağlıklı hücreler, hasarlı bölgeye doğrudan veya kapsüller içerisinde enjekte edilerek doku onarımı sağlanıyor. Küçük hasar durumundaki diğer bir yaklaşımsa, doku oluşumunu tetikleyen maddelerin, örneğin büyüme ve farklılaştırma faktörlerinin hasarlı bölgeye gönderilmesi. Ancak, bu yaklaşımların her ikisi de ciddi kayıp veya hasar durumlarında çözüm olmaktan uzaklar. Bu durumda, doku mühendisliğinin üçüncü ve en çarpıcı yaklaşımı ortaya çıkıyor. Sağlıklı hücreler, gerçek doku mikroçevresini taklit eden üç-boyutlu bir iskelet üzerine yerleştiriliyor. İskelet, çoğunlukla bozunan yapıda bir polimerden üretiliyor ve doku hasarına uygun biçimde, bilgisayar teknolojisine dayalı tekniklerle şekillendiriliyor. Ayrıca, hücre üremesini ve işlevlerini gerçekleştirmek üzere uygun faktörlerle zenginleştiriliyor. Hücreler, iskelet üzerinde üreyip doku oluşumunu gerçekleştirirken, iskelet de parçalanıp yok oluyor. Doku oluşumunda en son yaklaşım, tek hücreler yerine hücre tabakalarından doku oluşturmak. Bilindiği gibi, vücudumuzdaki organlar üç farklı hücre tabakasının gelişimiyle oluşmuş durumda: endoderm, mezoderm ve ektoderm. Organ oluşumunda bu üç tabaka birbiriyle etkileşim halinde. İlk olarak, Tokyo Kadınlar Tıp Üniversitesi'nden Okano ve grubu tarafından 2004 yılında öne sürülen "hücre tabaka mühendisliği"nin temeli de, yukarıdaki bu kuramsal bilgiye dayanıyor.

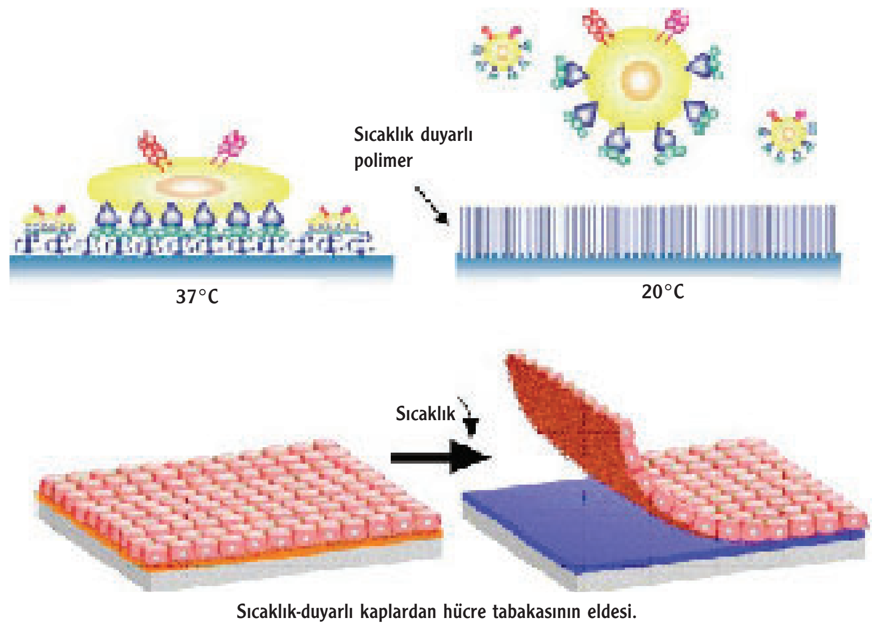
Doku hücrelerinin bir malzemeyle etkileşiminde üç durum sözkonusu. Bunlardan ilki, hücrelerin yüzeyle etkileşmediği, böylece hücre yapışmasının ve üremesinin gerçekleşmediği durum. Böyle malzemeler doku üretiminde kullanılamaz. İkincisi, malzemeyle hücreler arasında fizikokimyasal etkileşimlerin olduğu ve bunun sonucunda da geri dönüşümlü (tersinir) hücre yapışmasının (pasif yapışma) gerçekleştiği durum. Son tür etkileşimse "aktif hücre yapışması". Pasif yapışma sonrasında gerçekleşen bu olayda, hücreler malzeme yüzeyine yapışır, yayılır ve ürerler. Bu yüzeylerden hücreleri koparmak için, tripsin ve dispaz gibi protein zincirlerini kıran (proteolitik) enzimler kullanmak gerekir. Bu enzimler, hücre yapışma moleküllerini ve hücreler arasındaki matrisi (ECM) hücrelerden ayırırlar. Sonuç olarak, işlem sonrasında tek tek hücreler elde edilir. Tabaka halinde hücre üretebilmek için, araştırmacılar proteolitik enzimleri kullanmadan hücreleri malzeme yüzeyinden kaldırabilecek yöntemleri aramışlar ve sıcaklık-duyarlı polimerlerin özelliklerini bu yönde kullanmanın mümkün olabileceğini göstermişler. Biyolojik ortamda parçalanıp yok olan "biyo-



Malzeme-hücre etkileşimleri



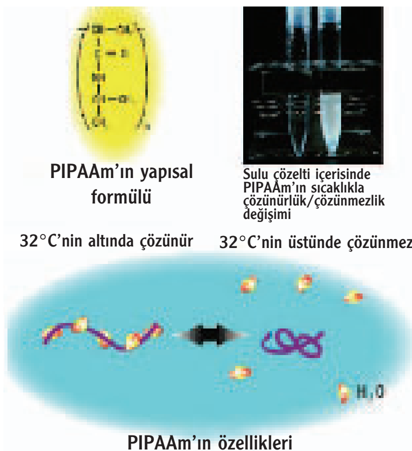
Hücrelerin enzimle ve sıcaklık-duyarlı kaplardan eldesi.



Sıcaklık-duyarlı kaplardan hücre tabakasının eldesi.

bozunur polimerler" birinci nesil doku mühendisliği için anahtar rol oynarken, ikinci nesil doku mühendisliği için, hücrelerin tabaka halinde üretimini sağlayan "sıcaklık-duyarlı polimerler" anahtar rol oynuyor.

Araştırmacılar, sıcaklık-duyarlı polimerler arasında en çok kullanılan poli (N-izopropil akrilamid)'i seçmişler. Poli (N-izopropil akrilamid), en düşük kritik çözünme sıcaklığı (LCST) olan 32°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, yapısındaki suyu kaybederek büzüşür. 32°C'nin altındaki sıcaklıklardaysa yapısına tekrar su alarak şişme özelliği gösterir. "Biyonano yüzey teknolojisi" kullanılarak, organik malzemelerin yüzeyine elektron bombardımanıyla herhangi bir polimeri kaplamak mümkündür. Bu teknolojiyle polimer, nanometre kalınlığında ve pürüzsüz bir şekilde plastik malzemeler üzerine kaplanabilir. Okano ve grubu, bu teknolojiyi kullanarak, polistiren doku kültür kaplarının yüzeyine poli(N-izopropilakrilamid)'i kaplamışlar. 20 nanometre kalınlıktaki bu polimer tabakası, ortam sıcaklığının değiştirilmesiyle hücrelerin kap yüzeyine yapışmasına ve yüzeyden kopmasına izin veriyor. 37°C'de, yani pek çok hücrenin üreyebildiği sıcaklıkta, kültür kabının yüzeyi hidrofobiktir; yani su moleküllerini iter. Bu sıcaklıkta hücreler yüzeye yapışır, yayılır ve çoğalırlar. Hücre üremesi tamamlandığında, yani kap yüzeyinin tamamı hücrelerle kaplandığında sıcaklık 32°C'nin altına düşürülür ve yüzey hidrofilik (suyu seven) hale gelir. Böylelikle, şişen yüzey üzerinden herhangi bir enzime gerek duyulmadan hücreler kalkar. Hücre-hücre bağlantıları ve hücreler arasında birikmiş matris (ECM) bozulmadığından, hücreler tabaka halinde elde edilir. Canlı olan bu hücre tabakası, diğer bir kültür kabına ya da vücut içerisindeki doku yüzeyine aktarılabilir. Ayrıca, hücre tabakaları birbiri üzerine yerleştirilerek 3-boyutlu yapı halinde de elde edilebilirler. Bu yöntem, farklı hücre tabakalarını birleştirerek yeni bir organ oluşturmaya izin veren şu andaki tek yöntem.



PIPAAm'ın özellikleri

Klinik Uygulamalar

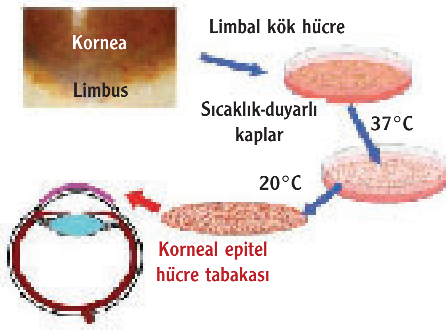
Sıcaklık-duyarlı kültür kaplarından kaldırılan epidermal hücre tabakaları, bu konudaki ilk klinik uygulamadır. Sıcaklık-duyarlı kültür kaplarında hazırlanan insan epidermal hücre tabakaları daha az kırılgan olup, dispaz enzimiyle yüzeyden kaldırılan benzeri hücre tabakalarına göre, yaralara çok daha iyi yapışma özelliği göstermiş durumda.

Göz Yüzeyinin Oluşturulması

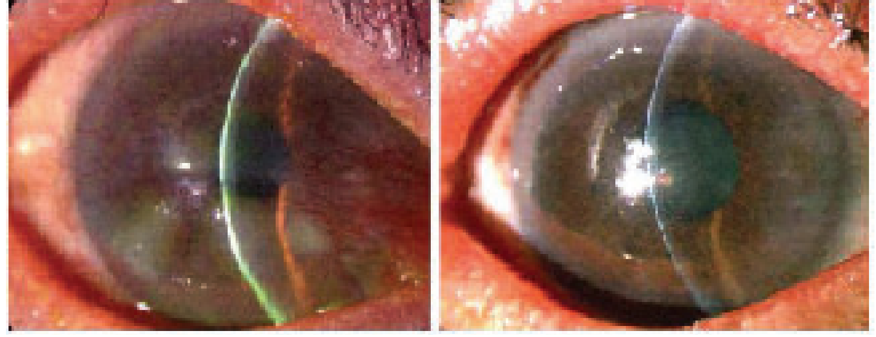
Hücre tabakaları, göz yüzeyinin yeniden yapılanmasında da kullanılıyor. Kornea'daki (saydam tabaka) epitel kök hücreleri, kornea ve konjüktiva (göz zarı) arasındaki sınırda, yani limbus'ta yerleşmiş durumdalar. Alkali yanıkları gibi göz travmaları ve Stevens-Johnson sendromu gibi ağrılı göz hastalıkları, limbus'ta kök hücre eksikliği nedeniyle kornea'da opaklaşmaya ve görüntü kaybına neden olurlar. Bu durumda kornea nakli gerekir. Ancak, verici bulmak en önemli sorun. Doku mühendisliğinin ürettiği çözüm, limbus kök hücrelerini izole etmek ve sıcaklık-duyarlı kültür kaplarında, 37°C'de çoğaltmak. Oluşan kornea epitel hücre tabakaları, sıcaklık 20°C'ye düşürüldüğünde kap yüzeyinden kolaylıkla ayrılıyor. Bu tabakalar şeffaf ve dikiş gerekmeksizin korneaya kolaylıkla yapışıyor. Tek bir hasta için 2x2 mm boyutlarında doku parçası yeterli olmuş ve tüm vakalarda kornea tabakasının naklinden sonra, görüşün anlamlı bir biçimde berraklaştığı görülmüş durumda. Tek bir vericinin gözünden alınan kök hücreleriyle hazırlanan hücre tabakalarının 20'den fazla hasta için yeterli olacağı umuluyor. Araştırmacılar halen kornea endotel hücre tabakaları ve retina (ağtabaka) pigmentli epitel hücre tabakalarının, hayvanlara nakli üzerinde çalışmaktalar. Başarı sağlandığı taktirde, optik şeffaflık açısından sorun yaratan biyobozunur polimer iskeletlerin, göz dokusu yapılanmasında kullanımına gerek kalmayacak.

Diş Çevresinin Yeniden Yapılandırılması

"Periodontal ligament"; dişi diş yuvasına tespit eden kollajen liflerden oluşmuş bağ dokusu. Geniş anlamda



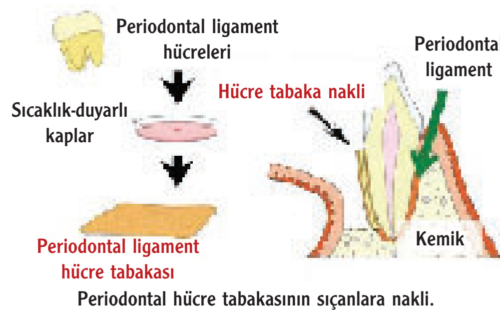
Kornea epitel hücre tabaka nakli


Kornea rejenerasyonu; korneal epitel hücre tabakası nakli yapılan hastanın, nakilden önce (solda) ve sonra (sağda) çekilmiş fotoğrafları

dişi saran ve ona destek sağlayan çevre doku ve oluşumların tümü, "periodontium" olarak adlandırıyor. Diş çevresindeki (periodontal) hastalıklar, eskiden beri bilinen yaygın hastalıklar. Bunlar periodontium'un iltihaplanması, nefesin pis kokması ve diş kayıpları gibi acı verici şikayetlere neden olur. Geleneksel tedavi yöntemleriyse, diş çevresindeki dokunun yeniden yapılandırılması için yetersiz kalıyor. Hücre tabaka mühendisliği, bu sorunların çözümü için diş eti çevresine uygulanmış bulunuyor. Sıcaklık-duyarlı kültür kaplarında insan periodontal ligament hücre tabakaları üretildi ve sıçanlara nakledildi. Çalışmada boşluk içerisine yapışmış fibriller ve diş kökünü çevreleyen ince kemik tabakaya benzeyen hücresel içerikli doku benzeri periodontal ligament tanımlandı. Oluşan fibriller doğal periodontal ligament fibrillerin aynısıydı. Ulaşılan sonuçlar, bu tekniğin diş çevresinin yapılandırılmasında yararlı olabileceğini gösteriyor.

Mesane Oluşturulması

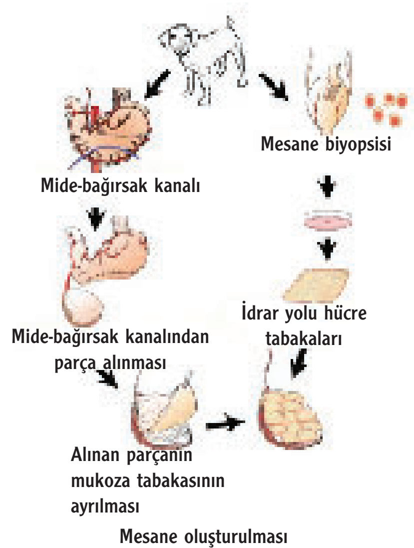
Taş oluşması, böbreklerden idrar kanalı (üretra) dış deliğine kadar uzanan idrar yollarını içine alan sistemin enfeksiyonu ve elektrolit dengesizliği gibi durumlar, mesane içinde ciddi sorunlaraa neden olur. Mide-bağırsak kanalı mukozasından alınmış bir parça doku ve kültürde çoğaltılmış idrar yolu hücre tabakaları kullanılarak yeni bir mesane oluşturulmaya çalışılmış bulunuyor. Bir köpeğe uygulanan bu yöntemde, mide-bağırsak kanalı mukozasından alınan parçanın içindeki tabaka (mukoza), sıcaklık-duyarlı kültür kaplarında üretilen idrar yolu hücre tabakalarıyla yenilendi. Çalışmada, idrar yolu hücreleri kültürlendi ve sıcaklığın azalmasıyla bu kaplardan bozulmamış halde elde edildi. Bozulmamış sağlam idrar yolu hücre tabakaları, daha sonra mukoza tabakası çıkartılmış doku parçacıkları içerisine yerleştirildi. Bu hücre tabakalarının, herhangi başka bir işleme gerek duyulmadan, mukozası alınmış dokulara kendiliğinden yapıştıkları gözlemlendi. Daha sonra, köpeğe yeniden yerleştirilen yeni mesane, üç hafta sonra incelendiğinde doğal idrar yolu hücreleriyle aynı epitel doku hücrelerinin oluştuğu gözlemlendi. Bu ürolojik çalışmada, sıcaklık-duyarlı kültür kaplarından elde edilen hücre tabakalarının, cerrahi olarak yeniden doku oluşumu için son derece uygun oldukları sonucuna varıldı.



Periodontal hücre tabakasının sıçanlara nakli.

Kalp Yamaları

İki boyutlu hücre tabakasıyla yapılan çalışmalara ek olarak, üç boyutlu hücre tabakalarının ele alındığı kalp dokusu mühendisliği de başarıyla uygulanmış durumda. Zayıflamış kalbin onarılmasında hücre nakli, yakın zamanda çalışılan yöntemlerden biri. Bu yönteme ek olarak, kalp kası hücre tabakaları biraraya getirilerek, üç boyutlu yamalar elde edildi. Kalp dokusu mühendisliğinin, doku destek malzemesi olarak kullanılan biyobozunur polimerle uygulaması da var. Bununla birlikte, doku iskelelerinin bükülmez ve hacimli özellikleri, kalp kası hücrelerinin dinamik atımlarına engel olmakta. Kalp kası hücre tabakalarının biraraya getirilmesi sonucu oluşan üç boyutlu kalp yamalarının eşzamanlı olarak attığı gözlemlenmiş bulunuyor.



Mesane oluşturulması

Yeni doğan sıçanda kalp kası hücresi tabakaları, sıcaklığın azaltılması sonucu sıcaklık-duyarlı kültür kaplarından elde edildi ve daha sonra bunlar kalp üzerine gömülerek yama yapıldı. Biraraya getirilen dört kas hücresi tabakasının attığı, gözle görülmüş bir sonuç.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Tuğrul Tolga Demirtaş
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği ve Biyomühendislik Bölümü.

Kaynaklar
www.cellseed.com
Masayuki Yomoto end Teruo Okano. Cell Sheet Engineering Volume 7. Issue 5.May 2004, Pages 42-47. Materials Today.
Akihiko Kikuchi, Teruo Okano, Nanostructured designs of biomedical materials: application of cell sheet engineering to functional regenerative tissues and organs. J. Controlled Release.



İKİZ KULELERE NE OLDU?

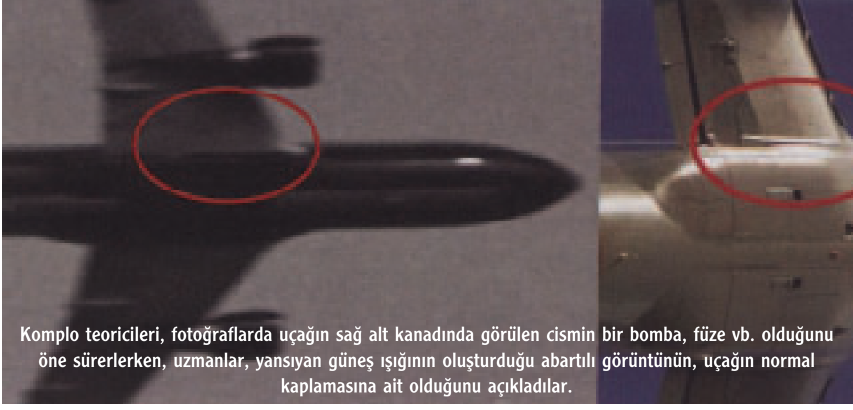
ABD'de Dünya Ticaret Merkezi'nin kulelerine ve Pentagon'a yöneltilen terörist saldırıların yaşandığı 11 Eylül 2001 tarihinden bu yana, bu saldırılara ilişkin komplo teorileri de hızla çeşitli basın organlarında, İnternet üzerinde ve dolayısıyla ağızdan ağıza dolaşmaya başladı. Patlamaların aslında binalara yerleştirilen bombaların patlaması sonucunda oluştuğu ve saldırıyı yapan uçakların askeri birliklere ait resmi uçaklar olduğu söylentileriyle başlayan iddialar, saldırıların aslında ABD hükümetince düzenlenmiş planlı yıkımlar olduğuna kadar vardı. Aradan geçen üç yılı aşkın süreye rağmen komplo teoricileri, iddialarını savunmaktan ve çeşitlendirmekten vazgeçmiş değiller. Hiçbir akılcı dayanağı olmayan bu iddialara artık bir dur denmesi gerektiğini düşünen "Popular Mechanics" isimli dergi bu iş için kolları sıvadı ve komplo teorileri arasında en yaygın olanlarını bilimsel olarak değerlendirmek amacıyla, tümü konusunda uzman olan ve farklı disiplenlerden gelen yaklaşık 70 kişilik bir bilimsel danışma kurulu oluşturdu. Bu kurulun yaptığı ayrıntılı çalışmanın sonuçları, derginin Mart 2005 sayısında "11 Eylül Söylentilerinin Kirli Çamaşırlarını Dökmek" başlığıyla yayımlandı.

UÇAKLARLA İLGİLİ KOMPLO TEORİLERİ

Uçağın Altındaki Cisim

İDDİA: United Airlines isimli havayolu şirketinin 175 sefer sayılı uçağının New York'taki Dünya Ticaret Merkezi (WTC-World Trade Center)'ne çarpmasından hemen önce çekilmiş olan tüm fotoğraf karelerinde ve video görüntülerinde, uçağın gövdesinde sağ kanadın altındaki bölgede bir cisim göze çarpıyor. Komplo teorileriyle ilgili olarak İnternet'te yer alan çeşitli web sitelerinde, Boeing 767 model uçaklarda depo benzeri bu tip bir bölümün yer almadığı iddia ediliyor. Bu iddiayı öne süren kişilere göre görüntülerde yer alan bu cisim bir füze, bomba ya da yakıt ikmal uçaklarında yer alan türden bir ekipman ve bu da 11 Eylül saldırılarının Başkan George Bush tarafından planlanmış ve onun onayıyla düzenlenmiş olduğunun açık bir kanıtı.

GERÇEK: Uçağın iniş takımlarının en belirgin şekilde görüldüğü fotoğraflardan biri, Rob Howard'ın çektiği ve New York Magazine başta olmak üzere bir çok yerde yayımlanmış olan fotoğraf . Bu fotoğrafın orjinalinin dijital olarak taranmış kopyası, incelemesi amacıyla, Arizona State Üniversitesi'ndeki Uzay Fotoğrafları Laboratuvarı'nın yöneticisi Ronald Greeley'e gönderildi. Greeley, jeolojik oluşumların gölge ve ışık etkilerine bağlı olarak oluşan biçimlerini ve özelliklerini analiz etme konusunda uzman. Kendisine gönderilen yüksek çözünürlükteki görüntü üzerinde çalışan ve bu görüntüyü Boeing 767'lerin iniş takımları ile karşılaştıran Greeley, fotoğrafın, uçağın altında yer alan bir cismi gösterdiği görüşünü reddetti. Fotoğrafta görünenin aslında Boeing'in iniş takımlarını içeren ve sağ tarafında yer alan aerodinamik kaplama olduğunu belirten Greeley, bu kaplamadan yansıyan güneş ışığının abartılı bir görüntü oluşturduğu ve böyle bir parlamanın fotoğraf filmi üzerinde, özellikle de görüntünün dijital kopyalarında daha çok belirginleştiği (dijital görüntülerde yer alan piksellerin doymuş halde olması nedeniyle, çevredeki piksellere saçılmaya eğilimli olmalarından ötürü) yorumunu yapıyor.


Komplo teoricileri, fotoğraflarda uçağın sağ alt kanadında görülen cismin bir bomba, füze vb. olduğunu öne sürerlerken, uzmanlar, yansıyan güneş ışığının oluşturduğu abartılı görüntünün, uçağın normal kaplamasına ait olduğunu açıkladılar.

Hava Kuvvetlerine "Dur!" Emri

İDDİA: 11 Eylül günü, kaçırılan dört uçağın bulunduğu bölgenin yakınlarındaki toplam 28 adet hava üssünün hiçbirinden bir avcı uçak havalanmamıştı. Bazı web siteleri, 11 Eylül'de Washington D.C.'nin göklerini korumakla görevli iki avcı uçağı filosunun bulunduğunu ve bunların görevlerini yapamadıklarını iddia ediyor. Bu görüşü savunanlara göre bu durumun tek açıklaması, ABD Hava Kuvvetleri'nin 11 Eylül'de birilerinden "Dur!" emri almış olması.

GERÇEK: 11 Eylül'de ABD'de göreve hazır bekleyen toplam 14 avcı jeti bulunuyordu. Ancak otomatik olarak çalışan hiçbir bilgisayar ağı ya da alarm sistemi, Kuzey Amerika Hava Savunma Komutanlığı'nı (NORAD) kaybolan uçaklar hakkında uyarmadı. NORAD'ın halkla ilişkiler yetkilisi Binbaşı Douglas Martin, böyle bir durumda sivil Hava Trafik Kontrol merkezinin (ATC) doğrudan kendilerini araması gerektiğini belirtiyor. O günkü kayıtlara göre ABD'deki 22 Federal Havacılık Dairesi'nden (FAA) biri olan Boston Merkezi, NORAD'ın Kuzeydoğu Hava Savunma Bölümü'nü (NEADS) üç kez aramıştı: Birincisi, 08:37'de 11 sefer sayılı uçağın kaçırıldığını, ikincisi 09:21'de uçağın Washington'a doğru yöneldiğini -ki bu sırada uçak, Kuzey Kulesi'ne 35 dakika önce çarpmıştı bile- ve üçüncüsü de 09:41'de yine yanlış bir bilgi olarak, Delta Havayolları'nın Boston'dan kalkan 1989 sefer sayılı uçağının kaçırılmış olabileceğini bildirmek amacıyla New York sivil Hava Trafik Kontrol merkezi, uçağın Güney Kulesi'ne çarptığı saat olan 09:03'te, United Airlines'ın 175 sefer sayılı uçağının kaçırılmış olduğunu bildirmek için NEADS'ı aradı. Boston Merkezi'nden gelen bu ilk aramadan birkaç dakika sonra NEADS kaçırılan uçakların yolunu kesmeleri amacıyla iki F-15'ini Falmouth'daki Hava Kuvvetleri Üssü'nden, üç F-16'sınıysa Hampton'daki Langley Ulusal Hava Koruma Üssü'nden aceleyle havalandırdı. Ama bu avcı uçaklarından hiçbiri, kaçırılmış uçakları bulamadılar.

ATC'nin kaçırılmış uçakları neden bulamadığı, en önemli sorulardan biri. Uçakları kaçıran korsanların uçaklarda yer alan ve tanımlayıcı sinyal yayan vericileri kapatmasıyla ATC, ülkenin en yoğun hava koridorlarından birini çaprazlama kesen hat boyunca, birbirine tıpatıp benzeyen yaklaşık 4500 ayrı radar sinyalini incelemek zorunda kaldı. NORAD'ın yüksek son derece duyarlı radarıysa ülke içindeki değil de dışarıdaki tehditlere göre ayarlandığından, olay bölgesine yönelik olarak yapabileceği hiçbir şey yoktu. 11 Eylül'den önce ABD içindeki uçuşlar tehdit olarak görülmediğinden, NORAD bu uçuşları izleme konusuda hazırlıklı değildi. Bu nedenle olay bölgesi, tıpkı bir simitin ortasındaki boşluk gibi, tüm çevresi NORAD'ın kapsamlı radarının inceleme bölgesine giren, ama kendisi bu kapsama dahil olmayan bir bölge olarak ortada kaldı.

Penceresiz Uçak

İDDİA: 11 Eylül'de FOX TV haberlerinde Marc Birnbach isimli FOX çalışanı, canlı bağlantıyla yayına katıldı. Bazı web sitelerinde yer alan açıklamalarda Güney Kule'ye çarpan uçağı gören Birnbach'ın uçağın ticari bir uçak gibi görünmediğini, çünkü uçağın üzerinde hiç pencere görmediğini söylediği belirtiliyor. Birnbach'ın açıklaması, uçağın pencerelerinin görünmesi için gerekli çözünürlükte olmayan fotoğraflar ve video görüntüleriyle birleştiğinde, Güney Kulesi'ne çarpan uçağın askeri bir kargo ya da yakıt ikmal uçağı olduğu şeklindeki en popüler komplo teorilerinden biri körüklenmiş oldu.

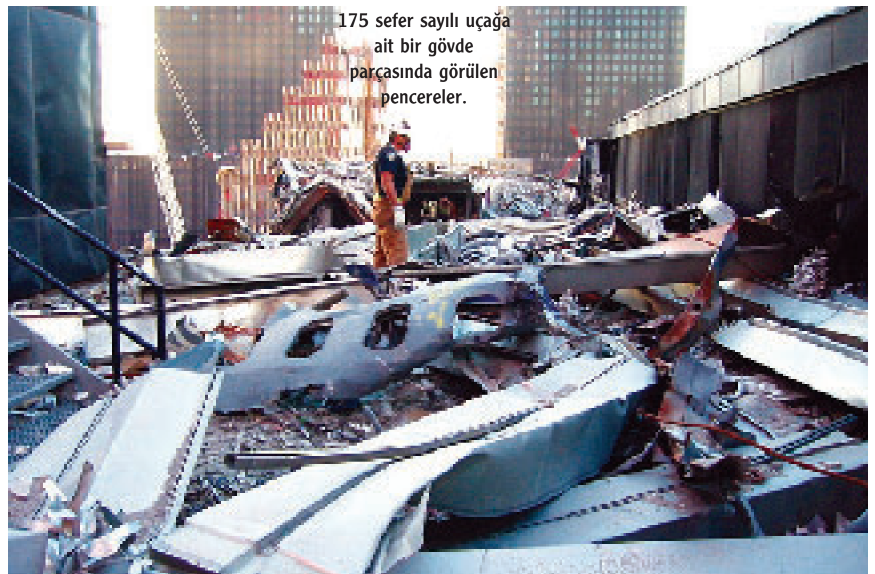
GERÇEK: Olayın yaşandığı dönemde FOX TV'de yarı-zamanlı bir kameraman olarak çalışan Birnbach, uçağı üzerinden geçerken gördüğünde Dünya Ticaret Merkezi'nin 3,5 kilometre kadar güneydoğusunda olduğunu ve aslında uçağın Güney Kulesi'ne çarptığı anı görmediğini, yalnızca patlamayı duyduğunu belirtiyor.

Federal Acil Durum Yönetimi Kurumu'nun (FEMA-Federal Emergency Management Agency) kulelerin çöküşüne ilişkin araştırmasını yöneten yapı mühendisi W. Gene Corley ve ekibi, DünyaTicaret Merkezi'nin 5 no'lu binasının çatısında bulunan ve içinde yolcu pencerelerine sahip olduğu açıkça görülen uçak enkazı yığınının fotoğrafını çekti. Corley 2 no'lu kuleye çarpanın United Airlines'a ait bir yolcu uçağı olduğunu net bir şekilde söyleyebileceklerini, çünkü enkaz parçaları arasında yolcu pencerelerinin yer aldığını net bir şekilde belgelediklerini belirtiyor.

Geç Kalan Avcı Uçakları

İDDİA: Komplo teorileriyle dolu web sitelerinin bazıları, hava trafiği kontrolörlerinin kurmaya çalıştığı iletişime yanıt vermeyen akış dışı uçakların yolunun kesilmesinin, uzun yıllardan bu yana uygulanan operasyonel bir standart olduğuna dikkat çekiyor. Siteye göre Hava Kuvvetleri'nin bir avcı uçağı yol kesmek için havalandığında, genellikle birkaç dakika içinde şüpheli uçağa ulaşabiliyor.

GERÇEK: 11 Eylül'den önceki on yıl boyunca NORAD, yalnızca Kuzey Amerika üzerinde uçmakta olan bir sivil uçağın önünü kesmişti (Ekim 1999). Bu da, golf oyuncusu Payne Stewart'a ait bir Learjet'ti. Kabin basıncındaki azalma nedeniyle yolcuları ve uçuş ekibi bilincini kaybetmiş olan uçak, düşmeden bir süre önce radyo iletişimini kaybettiyse de, yere düşene kadar uyduyla iletişimini korumuştu. Ancak yine de uçağın yolun kesmek için havalanan bir F-16 avcı uçağının kaza yapmış olan jete ulaşması, 1 saat 22 dakika sürmüştü. Bu olay sırasında ve 11 Eylül'de de yürürlükte olan kurallara göre, sesten hızlı uçakların yol kesmede kullanılması yasaktı. 11 Eylül'den önce NORAD'ın müdaheleleri, Hava Savunma Kimlik Bildirim Bölgesi (ADIZ-Air Defense Identification Zones) ile sınırlandırılmıştı. FAA sözcüsü Bill Schumann, 11 Eylül'e kadar ülke sınırları kapsamında hiçbir ADIZ bulunmadığını belirtiyor. 11 Eylül'den sonra NORAD, ATC ile kendi kumanda merkezleri arasında yardım hatları oluşturarak işbirliğini artırdı. NORAD ayrıca avcı uçaklarının müdahale edebileceği bölgenin kapsamını artırdı ve bu bölgedeki hava sahasını izlemek için yeni bir radar kurdu.


175 sefer sayılı uçağa ait bir gövde parçasında görülen pencereler.


Güney Kulesi'nden fışkıran bu toz, duman ve yıkıntı bulutlarının nedeni, biliminsanlarına göre kontrollü patlamalar değil, katların birbiri peşisıra çökmesi.

DÜNYA TİCARET MERKEZİ İLE İLGİLİ KOMPLO TEORİLERİ

Kulere Yerleştirilen Bombalar

İDDİA: Kaçırılan ilk uçak Dünya Ticaret Merkezi'nin 110 katlı Kuzey Kulesi'nin 94. ve 98. katları arasına, ikinci uçaksa yine 110 katlı Güney Kulesi'nin 78. ve 84. katları arasına çarptı. Çarpmanın etkisi ve peşpeşe gelen yangınlar, her iki binadaki asansör sistemlerini tahrip etti. Ayrıca her iki binadaki koridorlar, kuleler çökmeden önce gözle görülür biçimde zarar görmüştü. San Diego Bağımsız Medya Merkezi web sitesinde, bir jetin bu kadar geniş alana yayılmış bir hasar oluşturmasının olanaksız olduğu belirtiliyor. Sitede yer alan iddiaya göre kulelerin daha alt katlarına yerleştirilmiş ve uçakların çarpışıyla aynı anda patlatılmış bomba ve benzeri patlayıcıların varlığı, açık ve reddedilemez bir gerçek.

GERÇEK: Federal Acil Durum Yönetimi Kurumu (FEMA-Federal Emergency Management Agency) tarafından 2002'nin Mayıs ayında başlangıç niteliğinde bir rapor hazırlandı. Bunu izleyen daha kapsamlı bir çalışma, 2005 yılının baharında ABD Ticaret Bakanlığı'na bağlı Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST-National Institute of Standards and Technology) tarafından açıklanacak. Bu çalışmada yer alan araştırmacılar, konuyla ilgili ayrıntılı çalışmalarını halen sürdürmekteler.

NIST ekibinin şu ana kadar vardığı sonuçlar, uçak enkazının Kuzey Kulesi'nin merkezindeki asansör boşluklarını boydan boya dilimlediğini, bunun yanan jet yakıtının ilerlemesi için bir yol görevi gördüğünü ve böylece tüm binanın yanarak yıkılmasına neden olduğunu belirtiyor. NIST'de danışmanlık yapan ve yanma konusunda bir uzman olan Forman Williams, yakıtın nereye gittiğinin belgelenmesinin çok güç olduğunu, ancak kendisine bir ateşleme kaynağı bulan, atomlarına ayrılmış ve kolayca tutuşabilir durumdaki jet yakıtının ilerleyişinin asla önüne geçilemeyeceğini belirtiyor. Yanmakta olan ve asansör boşluklarından aşağıya doğru ilerleyen yakıt, asansör sistemlerini bozdu ve koridorlarda çok büyük zarar oluşturdu. NIST ekibi birinci derece görgü tanıklarından, bazı asansörlerin aşağıya doğru düşerek en alt katta yere çarptıkları bilgisini almış. Maryland Üniversitesi'nde mühendislik profesörü olan ve NIST ekibinde danışman olarak yer alan James Quintiere, giriş katında yarılarak açılan asansör kapılarından dışarıya alevlerin fırladığını ve giriş katındaki çoğu kişinin bu nedenle öldüğünü söylüyor.

Çeliğin Erimesi

İDDİA: İnternet'te yer alan bazı web siteleri, kulelerin çöküş nedenini uçaktaki yakıta bağlamanın, ABD vatandaşlarına söylenmiş büyük bir yalan olduğunu iddia ediyor. Uçak yakıtından kaynaklanan hiçbir yangının çeliği eritecek sıcaklığa erişemeyeceğini iddia eden bir web sitesinde yer alan komplo teorileri, "Dünya Ticaret Merkezi'ndeki Kontrollü Yıkımın Kanıtı" adı altında sunuluyor.

GERÇEK: Jet yakıtının yanma sıcaklığı 425 °C ile 815 °C arasında değişiyor. Bu sıcaklık gerçekten de, çeliğin 1510 °C olan erime sıcaklığının oldukça altında. Ancak uzmanlar, kulelerin çökmesi için çelik iskeletlerinin erimesinin gerekmediği, yapısal güçlerinin bir kısmını kaybettiklerinde de çökebilecekleri ve bunun da çok daha az yükseklikteki bir sıcaklık etkisiyle gerçekleşebileceği konusunda hemfikirler. New York İtfaiyesi emekli müdür yardımcısı ve "Yanan Binaların Çöküşü" isimli kitabın yazarı Vincent Dunn, hiçbir bina yangınında erimiş çelik görmediğini, ancak çok fazla sayıda eğilmiş, bükülmüş ve çarpık çelik gördüğünü söylüyor. Dunn bina yangınlarında oluşan sıcaklık karşısında çeliğin her iki ucundan genleşmeye çalıştığını, daha fazla genleşemeyecek düzeye geldiğindeyse eğilerek çevresindeki betonu kırdığını açıklıyor.

ABD Çelik Yapı Enstitüsü'nden mühendis Farid Alfawak, çeliğin yaklaşık 600°C'de dayanıklılığının %50 kadarını kaybettiğini, sıcaklık 980 °C'ye ulaştığında da normal gücünün olasılıkla %10'undan daha azında olacağını söylüyor. Ayrıca NIST araştırma ekibi, kulelerde bulunan fazla miktardaki yangın söndürücü yalıtım malzemesinin, çarpan jetlerin yolu üzerindeki çelik kirişleden fırlamasıyla, metalin ısıya karşı daha savunmasız hale geldiğine inanıyor.

San Diego'daki California Üniversitesi'nde mühendislik profesörü olan Forman Williams ise, kulelerde yanan tek şeyin jet yakıtı olmadığına dikkat çekiyor. Williams'a göre yangınlarda jet yakıtı katalizör görevi yaptıysa da, sonuçta ortaya çıkan cehennemi yangının şiddetlenmesinde binalarda bulunan halılar, örtüler, perdeler ve kağıt gibi tutuşabilir malzemelerin payı çok büyük. Jet yakıtı, tutuşturma kaynağı olduysa da belki toplam 10 dakika boyunca yandı ve bu on dakika sonuda kuleler hâlâ ayakta duruyordu. Kulelerin yere yıkılmasına neden olan ısı transferinin sorumlusu, bina içinde yanan malzemelerdi.

Toz Bulutları

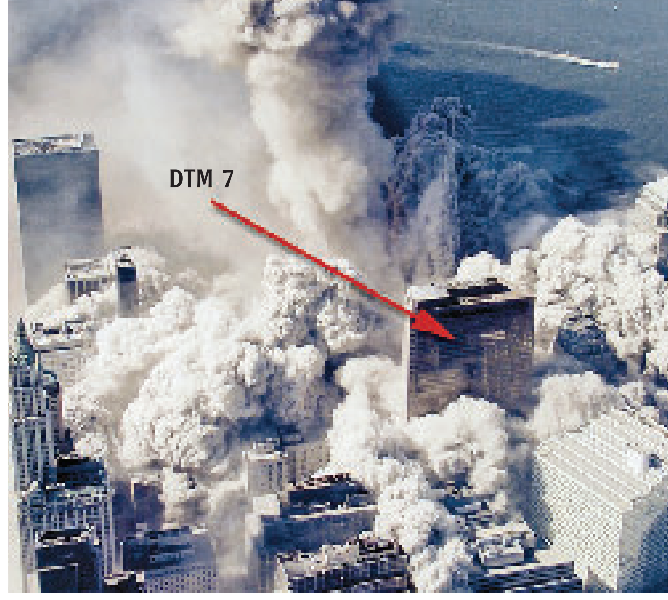
İDDİA: Her iki kulenin çöküşü sırasında, çevrelerine belirgin bir şekilde görülen bir toz ve enkaz bulutu yayıldı. New York Times gazetesinde çıkan "Acı Dolu Sorular: 11 Eylül Saldırısının Analizi" isimli kitapla ilgili bir reklamda binalardan dışarıya fırlayan belirgin toz bulutlarının yalnızca bir çöküş sonucunda ortaya çıkmasının olası olmadığı, bu tür bulutların patlamalar sonucunda oluştuğu iddiası yer aldı. Çoğu komplo teoricisi bu konuyla ilgili olarak, New Mexico Madencilik ve Teknoloji Enstitüsü'nün ikinci müdürü olan patlayıcı uzmanı Van Romero'nun 11 Eylül'den sonra bir gazeteye yaptığı "Kulelerin çöküş şekli, eski yapıları yıkmak için uygulanan içe doğru kontrollü patlamaların sonucuna benziyor" açıklamasını kanıt olarak gösteriyor.

GERÇEK: Kuleler bir kez çökmeye başladıktan sonra, çöken kısımların yukarısında kalan tüm katların ağırlığı, henüz zarar görmemiş en üst kat üzerine ezici bir kuvvet uygulayarak aşağıya doğru çöktü. Üstüne çöken kat tarafından kendisine aktarılan bu yüksek düzeydeki enerjiyi içine çekebilme gücünde olmayan bu en üst kat, kuvvetleri kendi altındaki kata geçirerek yıkılır ve böylece çöküşün bir zincir reaksiyonundaki gibi bina boyunca aşağıya doğru ilerlemesine neden olur. Ryan-Biggs Associates'de yapı mühendisi olarak görev yapan ve Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği'nin FEMA raporu üzerinde çalışan ekibinin üyesi olan David Biggs, mühendislerin "çöküş" olarak adlandırdıkları bu sürecin başlaması için bir patlamanın gerekmediğini açıklıyor.

Tüm ofis binaları gibi Dünya Ticaret Merkezi'nin kuleleri de çok yüksek hacimde hava içeriyordu. Katlar çöküşe geçtiklerinde bu havanın tümü, çökme kuvveti sonucunda toz haline gelmiş beton ve diğer enkazı da yanına alarak aşırı büyük bir enerjiyle binalardan dışarıya fırladı. NIST'in

araştırma lideri Shyam Sunder, beton binaların bir katının bile büyük bir kısmı çökerken pencerelerden dışarıya hava ve beton tozu fırlayacağını belirtiyor. Sunder, kulelerin çöküşü sırasında, ortaya kontrollü bir patlama sonucundakine benzer büyük toz bulutlarının çıkmasının tek nedeninin, katların çöküşü olduğunu ekliyor.

Açıklamaları komplo teorilerini ateşleyen yıkım uzmanı Romero ise, söylediklerinin, binaları yıkanın patlayıcılar olduğu şeklinde anlaşılmış olmasının yanlış olduğunu, kendisinin yalnızca görüntünün neye benzer bir şey olduğunu anlatmaya çalıştığını ve çöküşü yangınların tetiklediği yolundaki bilimsel yorumla kendisinin de hemfikir olduğunu belirtiyor.



Dünya Ticaret Merkezi'nin 7 no.lu binası, yeni çökmüş ikiz kulelerden kalan yıkıntı ve tozlar arasında görülüyor.

7 No'lu Binanın Çöküşü

İDDİA: Kulelerin yıkılmasından yedi saat sonra Dünya Ticaret Merkezi'nin 47 katlı 7 no'lu binası çöktü. Bir web sitesindeki iddiaya göre video çekimleri, bunun yangının ardından gelen değil de, kontrollü bir yıkım sonucu oluşan bir çökme olduğunu açıkça gösteriyor.

GERÇEK: Komplo teoricilerinden birçoğu, FEMA'nın, 7 no'u binanın çökmesinden önce binada görece hafif bir zarar olduğunu söyleyen ön raporuna işaret ediyor. Aradan geçen zamanın sağladığı daha kapsamlı veri ve kaynaklardan yola çıkan NIST araştırmacılarıysa, şimdilerde 7 no'lu binanın, yıkılan kulelerin enkazı nedeniyle FEMA raporunda belirtilenden çok daha fazla tehlikeye girdiği varsayımını destekliyorlar. NIST ekibinden Sunder, buldukları en önemli şeyin, 7 no'lu binanın güney cephesinde ciddi bir fiziksel hasar olduğunu söylüyor: "Cephenin yaklaşık onuncu kata karşılık gelen bölümüne kadar olan kısmı, yani binanın yaklaşık yüzde yirmibeşi oyulmuştu." NIST ayrıca 7 no'lu binanın daha yukarıdaki katlarında ve güneybatı köşesinde de, daha önceden belgelenmemiş olan zarar tespit etti.

NIST araştırmacıları, şiddetli yangın ve ciddi yapısal zararın biraraya gelmesinin çökmeye katkıda bulunduğuna inanıyorlar. Ancak kesin oranları belirlemek, daha fazla araştırma gerektiriyor. Yine de NIST'in analizine göre, 7 no'lu binanın yıkılması, "aşamalı çöküş" adı verilen bir sürecin örneği. Buna göre yapının farklı bölümlerinin hasar görmesi, tüm binanın çöküşüyle sonuçlanan zorlayıcı kuvvetler ortaya çıkarır. 7 no'lu binanın çöküşünü gösteren çekimler, iki terasın birbiri ardına yapının üstüne çökmesinden hemen önce, binanın ön cephesindeki çatlakları ve gerilmeleri gösteriyor. Yapının doğu tarafının, çapraz bir çökmeyle batı tarafının üzerine doğru yıkılması sonucu tüm bina kendi üzerine çöktü.

NIST'e göre binanın çökmesi için tek bir temel neden vardı: Alışılmamış bir mimari tasarımda, görünür kirişlerin yanındaki sütunlar kabaca her kat başına aşırı büyüklükte yükler taşıyordu. Sunder'ın söylediğine göre, ön analizlerin ortaya çıkardığı sonuç şuydu: Alt katlardan birindeki tek bir sütunun kaldırılması, düşey doğrultuda bir yıkılma süreci başlatıyor, bu da tüm binanın çöküşüyle sonuçlanıyordu.

Halen inceleme altında olan olası iki etken daha var: İlki, beşinci ve yedinci katların kirişlerinin, üzerlerindeki ağırlığı bir sütun grubundan diğerine aktaracak biçimde tasarlanmış olmaları. Bu tasarıma bağlı olarak, güney cephedeki kirişlerin belirgin biçimde zarar görmesiyle, yüksek düzeydeki ağırlığın yarattığı gerilim binanın diğer cephelerindeki sütunlara iletilmiş ve bu da sütunların yük taşıma kapasitelerini aşmış olabilir.

İkincisi, beşinci katta çıkan ve yaklaşık 7 saat süren yangın. Sunder 7 no'lu binada herhangi bir yangın söndürme çalışmasının olmadığını söylüyor. Araştırmacılar yangının binada oturan pek çok kiracının acil durum jeneratörlerini çalıştırmak için kullandıkları dizel yakıt depoları tarafından beslendiğine inanıyor. Bina içinde yer alan tüm yakıt depoları oldukça küçüktüyse de, beşinci kattaki bir jeneratör, basınç hattında kalmış olan bodrum katında bulunan büyük bir depoya bağlıydı. Sunder şu andaki varsayımlarına göre, basınç altında kalmış olan bu hattın, uzunca bir süre boyunca yangına yakıt sağlamış olabileceği açıklamasını yapıyor.

Sismik Grafikler

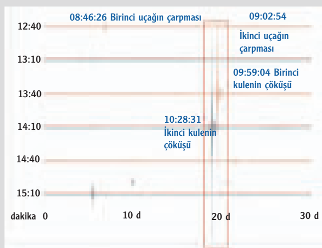
İDDİA: 11 Eylül'deki olaylar, Columbia Üniversitesi'nin Palisades'daki Lamont-Doherty Dünya Gözlemevi'ndeki sismograflar tarafından kaydedildi. Burası, Dünya Ticaret Merkezi'nin 33 km kadar kuzeyinde yer alıyor. Bazı web sitelerinde en güçlü sismik sarsıntıların, yıkıntıların yere çarpmasından hemen önce, binaların çöküşünün başladığı sırada kaydedildiği belirtiliyor.

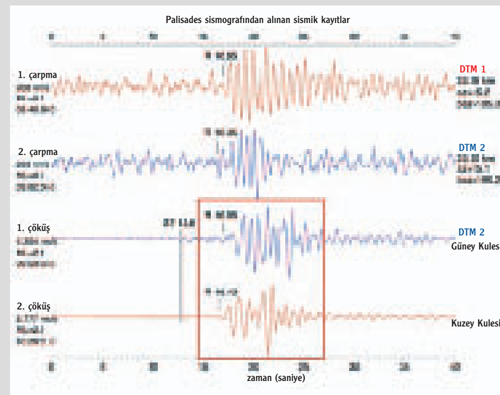
Bu web sitelerinden birindeki bir köşe yazarına göre, bu sismik yükselmeler, kulelerin şiddetli patlamalar sonucunda çöktüğünün tartışılmaz bir kanıtı. Bunun gözlemevindeki Won-Young Kim ve Arthur Lerner-Lam isimli iki sismolog tarafından da desteklendiğini belirten sitede yer alan bilgiye göre, kısa süreli keskin sismik yükselmeler, yıkım amaçlı içe doğru patlamalara birebir uyuyor.

GERÇEK: Lerner-Lam kulelerin patlamalar sonucu yıkıldığı yorumu için hiçbir bilimsel dayanak olmadığını ve yaptıkları çalışmanın bu şekilde sunulmasının kesinlikle yanlış olduğunu belirtiyor.

Lamont-Doherty'nin yayınladığı rapor hem uçakların kulelere çarpma anına, hem de ardından gelen çöküşlerine ait sismik okumaları gösteren çeşitli grafikleri içeriyor. Ancak sismik grafikleri kullanarak komplo teorileri yürüten web siteleri, bu çalışmanın yalnızca 30 dakikalık bir zaman aralığındaki okumaları gösteren tek bir grafiğini göstermeyi tercih etmişler. Bu grafikte gerçekten de ani yükselmeler şeklinde 8 ve 10 saniyelik çökmeler görünüyor. Ancak olayın daha ayrıntılı ve doğru resmini görebilmek için Lamont-Doherty'nin aynı veriye ait 40 saniyelik grafiğini incelemek gerekiyor. Bu grafikte Güney Kulesi için mavi, Kuzey Kulesi için kırmızıyla belirtilen sismik dalgaların önce küçük oldukları, binalar yere doğru indikçe büyüklüklerinin arttığı görülebiliyor. Bunun da kısa ve net bir açıklaması var; ki o da ortada bomba sonucu oluşan bir patlama olmadığı.

Soldaki sismogramda görülen ani yükselmelerin bomba patlamaları sonucunda oluştuğu iddiaları, sağdaki ayrıntılı sismogram tarafından dışlanmış oldu.





7 no'lu bina karşı karşıya kaldığı fiziksel zarara ya da saatlerce süren yangına direnebilirdi, ama bu etkenler binanın olağandışı tasarımıyla birleştiğinde, zincirleme bir reaksiyon şeklinde gerçekleşen çökmeyi tetiklemek için yeterliydi.

PENTAGON'LA İLGİLİ KOMPLO TEORİLERİ



Saldırıdan üç gün sonra çekilen bu fotoğraf, Pentagon binasının aldığı ve 'ateşli' bir uçak çarpmasıyla tutarlı hasarı açıkça gösteriyor.

Pentagon'un Delikleri

İDDİA: Saldırıdan hemen sonra Pentagon'da görülebilir durumda olan iki delik vardı: Dış duvarında yer alan 23 metre genişliğindeki giriş deliği ve ortadaki bölümü olan C Halkası'ndaki 5 metre genişliğindeki delik Komplo teoricileri her iki deliğin de, bir Boeing 757 tarafından yapılmış olamayacak kadar küçük olduğunu iddia ediyorlar. Kendilerini 11 Eylül olaylarının altında yatan gerçekleri keşfetmeye adamış bir site olarak tanıtan bazı web siteleri 38 metre genişliğinde ve 47 metre uzunluğunda bir uçağın nasıl olup da yalnızca 5 metre genişliğindeki bir deliğe sığabileceği sorusuna dikkat çekerek komplo teorilerini ateşlemeye çalışırken, asılsız iddiaları Avrupa ve Orta Doğu basınına bile yem olan Fransız yazar Thierry Meyssan'sa "Büyük Yalan" isimli kitabında Pentagon'un, ABD'nin özenle hazırladığı bir askeri darbenin oyncusu olan uydu güdümlü bir füze tarafından vurulduğu yorumunu yapıyor.

GERÇEK: ASCE'nin Pentagon Binası Performans Raporu'na göre American Airlines'ın 77 sefer sayılı uçağı Pentagon'un dış duvarına, yani E Halkası'na çarptığında yaklaşık 22 metre genişliğinde bir delik oluşturdu. Çarpmadan yaklaşık 20 dakika sonra ön cephenin dışı çöktü, ama ASCE, ölçümlerini zarar gören ya da hasara uğrayan birinci kat destek sütunlarının sayısı üzerindeki orijinal deliğe dayandırdı. Bilgisayar simülasyonları da bu sonuçları doğruladı.

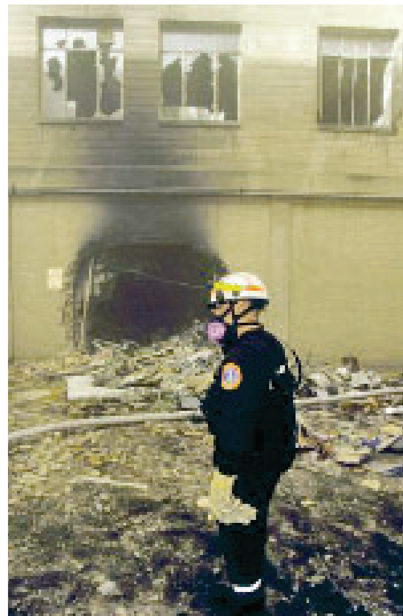
Deliğin neden bir Boeing 757'nin 38 metre genişliğindeki kanat açıklığı kadar geniş olmadığı sorusunu yanıtlayan, ASCE ekibinin üyesi ve Purdue Üniversitesi'nde bir yapı mühendisi olan Mete Sözen, sözlerine çarpan bir jetin güçlendirilmiş bir beton binada çizgi filmlerdeki gibi kendi çerçevesinin şeklini çıkartmayacağını söyleyerek başlıyor. Beton yapıların davranışı konusunda uzmanlaşmış Sözen bu vakada kanatlardan birinin yere çarptığını, diğerinise Pentagon'un yüke dayanıklı sütunlarına çarpmanın etki kuvvetiyle koptuğunu belirtiyor. Uçaktan arda kalan şeyinse katı bir kütle olarak değil de sıvıya yakın bir halde yapının içine doğru akıp gittiğini açıklayan Özen; "Tüm kanadın binanın içine girmesini bekliyorduysanız, bu kesinlikle olmadı" diyor.

Kırılmayan Pencereler

İDDİA: Pentagon'un, uçağın çarptığı noktanın hemen üzerindekiler de dahil olmak üzere birçok penceresi tek parça halinde kaldı. Komplo terilerini konu alan çoğu web sitesi, çarpma bölgesinin hemen yukarısındaki hasarsız pencereleri gösteren fotoğrafların, Pentagon'a çarpanın bir füze ya da en azından Boeing 757'den çok daha küçük bir uçak olduğunu kanıtladığını söylüyor.

GERÇEK: Etki bölgesinin yakınındaki bazı pencereler gerçekten de çarpmanın etkisine dayandı. Ama bu zaten, patlamaya karşı dayanıklı olarak yapılmış pencerelerden beklenen şeydi. Pentagon'un pencerelerini tasarlayan, üreten ve yerleştiren Masonry Arts şirketinin ikinci müdürü Ken Hays, patlamaya karşı dayanıklı bir pencerenin, aniden çarpan bir kasırgadan bile önemli ölçüde yüksek bir kuvvete dayanabilecek şekilde tasarlanması gerektiğini söylüyor. Bazı pencereler çarpmanın etkisiyle duvarlardan dışarı fırlarken, dış halkalarınkiler daha sonra çöktü. Hays, pencerelerin yıkıcı sismik kuvvetleri taşıyacak biçimde tasarlanmadıklarına dikkat çekiyor. Bir patlama olayında ortaya çıkan içe yönelik basıncı soğuracak biçimde tasarlanan pencereler bunu yapabildikerini zaten gösterdiler. Çökmeden önce perdelerin pencere camlarının arkasında hâlâ derli toplu biçimde duruyor olması, bunu en iyi kanıtı.

77 sefer sayılı uçağın iniş takımları, Pentagon'un C Halkası'nda yaklaşık 4 metre genişliğinde bir delik açmıştı. (Komplo teoricileri, bu genişliğin 5 metre olduğunu söylemişlerdi.)



Olmayan Enkaz

İDDİA: Komplo teoricilerinin bazıları, Pentagon'da hiçbir uçak enkazına rastlanmadığı görüşünde ısrarcı. Bu kişiler web sitelerinde aslında bölgede bir Boeing 757'nin hiç bulunmadığını iddia ederek, 11 Eylül'de Pentagon'a çarpanın ne olduğunu soruyorlar.

GERÇEK: Patlama uzmanı Allyn E. Kilsheimer çarpmadan sonra Pentagon'a ulaşan ilk yapı mühendislerindendi ve acil durum çalışmalarının eşgüdümüne yardım etmişti. Washington D.C'deki Yapı Mühendisleri Birliği'nin başkanı olan Kilsheimer; "Pentagon'a çarpan şey kesinlikle bir uçaktı ve bunu nedenini size açıklayacağım" diyor. Uçak kanadının binanın cephesindeki izlerini gördüğünü, uçağın, üzerinde havayolu şirketinin işaretleri olan parçalarını topladığını, uçağın karakutusunu bulduğunu ve elinde uçağın kanat kısmını tuttuğunu söyleyen Kilsheimer'in bu tanıklık açıklamaları, binanın içindeki ve dışındaki uçak enkazını gösteren fotoğraflarla da destekleniyor.

93 SEFER SAYILI UÇAKLA İLGİLİ KOMPLO TEORİLERİ

Alçaktan Uçan Jet

İDDİA: En az altı görgü tanığı, 93 sefer sayılı uçağın aşağı inmesinden hemen sonra olay bölgesinin üzerinde alçaktan uçan küçük beyaz bir jet gördüklerini söylüyor.

Bir web sitesinde öne sürülen iddiaya göre, Pentagon'a çarpan uçak, bir Hava Kuvvetleri jetinden ateşlenen bir füze ya da 93 sefer sayılı uçağın çarpmasından dakikalar sonra bölgenin yakınlarında görüldüğü rapor edilen bir ABD Gümrük uçağı tarafından gerçekleştirilmiş elektronik bir saldırı sonucunda düşürülmüştü. Bir başka web sitesindeki açıklamalar da bu iddialara yardımcı oluyor: "Alçaktan uçan bu jetin görgü tanıkları, hikayelerini gazetecilere anlattılar. Bundan kısa süre sonra FBI belki de bugüne kadar yaptığı en saçma açıklamayı yaptı ve bu görgü tanıklarının gördüğünün, aslında 10.000 metre yükseklikte uçan bir özel jet olduğunu iddia ederek görgü tanıklarına saldırmaya başladı. FBI jetin 1500 metreye inmesinin ve olay bölgesini belirlemesinin talep edildiğini söylüyor. Böyle bir alçalma 20 dakika gerektirir."

GERÇEK: Çevrede gerçekten de bir jet vardı: tanınmış markalı kot pantolonların pazarlamasını yapan VF Corp. Of Greensboro N.C. isimli şirketin, Shanksville'in 33 kilometre kuzeyindeki Johnstown-Cambria havaalanına doğru uçmakta olan Dassault Falcon model jeti. VF'nin havacılık ve seyahat işlerinden sorumlu yöneticisi David Newell, FAA'nın Cleveland Merkezi'nin, Falcon 10.000 metredeyken değil de 900 - 1200 metre arası bir yükseklikteyken ikinci pilot Yates Gladwell ile iletişime geçtiğini ve bu sırada uçağın Johnstown'a doğru inişte olduğunu belirtiyor. Gladwell'se FAA'nın, jetlerinden inceleme yapmasını istediğini ve uçuş ekibinin de bu talep doğrultusunda 450 metreye kadar inip gerekli incelemeyi yaparak dumanın geldiği yerin konumunu kesin olarak belirlediğini, sonra da yoluna devam ettiğini açıklıyor.

Yuvarlanan Motor

İDDİA: Pentagon'da görevli ekiplerin bir üyesi olan polis memuru Lyle Szupinka'nın olaydan sonra yaptığı açıklamaya göre, 93 sefer sayılı uçağın motorlarından biri, olay bölgesinden oldukça uzakta bulunmuştu. Bazı web sitelerinde hiçbir kanıt gösterilmeksizin, motorun ana gövdesinin, bir füzenin bir yolcu uçağına vereceği zarara benzer zararla, enkaz bölgesinden millerce uzakta bulunduğu iddia ediliyor.

GERÇEK: Olay yerinde görev yapmış olan uzmanlar, motorlardan birine ait pervanenin, çarpışma bölgesinin aşağısındaki bir su havzasında bulunduğunu anlatıyorlar. 93 sefer sayılı uçak için dikilen anıttan sorumlu Ulusal Park Hizmetleri temsilcisi Jeff Reinbold'un, havzanın çarpışma bölgesinin 275 metre güneyinde olduğu şeklindeki açıklaması, pervanenin jetin hareket ettiği yönde düştüğü anlamına geliyor. 1996'da bir TWA uçağının New York dışında düşmesi olayını inceleyen uçak kazaları uzmanı Michael K. Hynes, bir motorun yerde hareket etmesi ya da yuvarlanmasının olağandışı bir olay olmadığını söylüyor. Hynes'a göre saatte 800 km ya da daha yüksek hız, saniyede 200-250 metreye karşılık gelir; ki bu hızdaki bir cisim, sahip olduğu enerjiyle yere çarptığında, sıçraması ve yaklaşık 300 metre uzaklığa gitmesi yalnızca saniyeler sürer.

Gölde Yüzen Enkaz Parçaları

İDDİA: Pittsburgh Post-Gazette gazetesinin 13 Ekim 2001 tarihli baskısında yer alan bir makaleye göre, Shanksville'in dışındaki Somerset Bölgesi sakinleri giysi, kitap, kağıt gibi pek çok eşyanın yanısıra insan kalıntıları da bulduklarını söylemişlerdi. Çevrede yaşayan bazılarıysa olay yerinin yaklaşık 10 km uzağındaki Indian Lake'de enkaz parçalarının yüzdüğünü görmüşlerdi. Indian Lake çevresinde yaşayanların enkaz parçaları topladıkları haberleri üzerine yorum yapan web sitelerine göre, 10 Eylül 2001'de sert bir soğuk hava olay yerine doğru ilerlemiş, bunun arkasından gelen rüzgarlar da kuzeyden estmişti. Web sitesine göre 93 sefer sayılı uçak Indian Lake'in batısı-güneybatısı arasında çarptığından, enkazın rüzgar yönüne dik olarak uçması olanaksızdı ve FBI bu konuda yalan söylemişti. Bu komplo teorisini kuran kişilere göre bu kadar geniş alana yayılmış bir enkaz, uçağın Pentagon'a çarpmadan önce vurularak parçalandığı anlamına geliyor.

GERÇEK: Somerset Bölgesi yargıcı Wallace Miller, Indian Lake'de herhangi bir vücut parçasının bulunmadığını anlatıyor. İnsan cesetleri çarpışma bölgesini çevreleyen 280 m^2'lik bir alan içinde toplanmıştı, ancak enkazın arasında yer alan kağıt ve küçük metal parçacıkları göle düşmüştü. Eski Ulusal Ulaştırma Güvenliği İdaresi araştırmacılarından Matthew McCormick çok hafif enkazların sarsıntıdan dolayı havaya uçacağını söylüyor. Indian Lake, çarpmanın açtığı kraterin 10 km uzağında değil; yaklaşık 2,5 km'den daha az uzaklıkta olmak üzere güneydoğusunda kalıyor ve bu uzaklık zaten çarpışma sonucu oluşan patlamanın ısısı nedeniyle havaya uçan enkazın dağılma alanı kapsamına giriyor. Ayrıca olay gününde rüzgarın satte 15-20 km hızla kuzeybatıdan esiyor olması, Indian Lake'e doğru estiği anlamına geliyor.





77 sefer sayılı uçağın Pentagon çevresinde görülen enkaz parçaları, binaya çarpanın bir füze değil, bir yolcu uçağı olduğunun açık kanıtı.

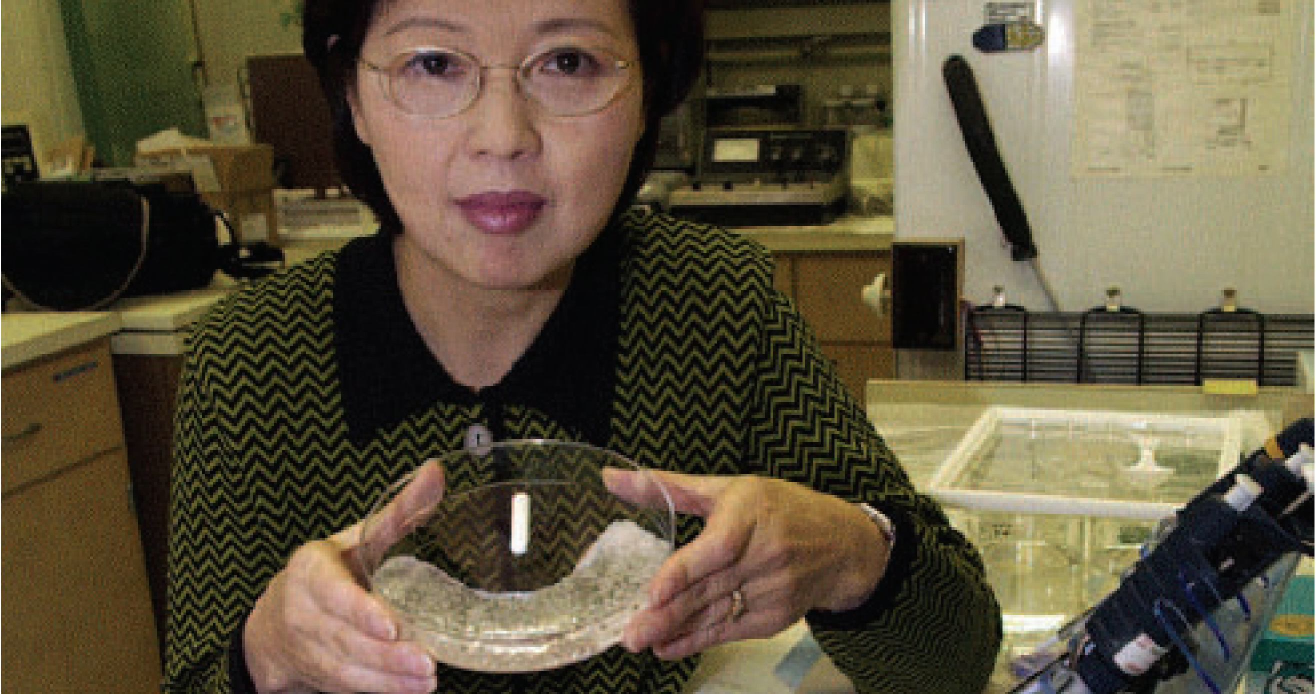
Uçağı Düşüren F-16

İDDİA: 2004 yılının Şubat ayında, emekli Kara Kuvvetleri Albayı de Grand-Pre, radyoda yayınlanan bir programda 93 sefer sayılı uçağın Kuzey Dakota Hava Koruması tarafından düşürüldüğünü ve 93 sefer sayılı uçağı düşüren iki füzeyi ateşleyen pilotun kim olduğunu bildiğini söyledi. de Grand-Pre'yi delil olarak gösteren web siteleri pilotun kimliğini Binbaşı Rick Gibney olarak açıklıyor ve ve Gibney'nin iki Sidewinder füzesini uçağa doğru ateşleyerek uçağı düşürdüğünü iddia ediyorlar.

GERÇEK: Aslında bir binbaşı değil, yüzbaşı olan Gibney, asılsız saldırılara yanıt vererek tartışmayı alevlendirmek istemediğini söyleyerek yorum yapmayı reddetti. Ulusal Hava Koruması sözcüsü David Somdhal'a göre Gibney, olay sabahı bir F-16'yla uçtuysa da, uçuş yönü Shanksville yakınlarındaki bir yere doğru değildi. New York Eyaleti Acil Durum Ofisi Yöneticisi Ed Jacoby Jr.'ı almak üzere Fargo'dan (North Dakota) kalkan Gibney, Bozeman'a (Montana) doğru gitmiş ve daha sonra Jacoby'yi, saldırı sonrasında görev yapacak 17.000 kurtarma görevlisini koordine edebilmesi için Montana'dan Albany'ye uçurmuştu. Gibney'nin 93 sefer sayılı uçağı vurduğu iddialarına karşı oldukça öfkeli olan Jacoby, o günkü olayları doğruluyor. "Acil durum yöneticilerinin buluştuğu önemli bir toplantıdaydım. Birileri bir F-16'nın Bozeman'a indiğini söyledi. Oradan Albany'ye uçtuk. Özetle, bu iddiayı reddediyorum, çünkü Gibney sözü edilen sırada benimleydi."

Editörler Grubu; "9/11: Debunking The Myths"; Popular Mechanics, Mart 2005.

Özet Çeviri:
Ayşenur Topçuoğlu Akman



SÜPERGÖZENEKLİ JELLER

Suyla etkileştiklerinde çözünmeyen, ancak çok miktarda suyu yapısına alarak şişebilen, üç-boyutlu yapıdaki polimerler "hidrojel" olarak adlandırılıyor. Hidrojelin çözünmemesi, yapısındaki kimyasal ya da fiziksel çapraz-bağların sonucu. Yapısına çok miktarda su almasıysa, suyu seven (hidrofilik) karakteri ve ağ şeklindeki yapısından kaynaklanıyor. Doğal ve yapay olarak çok sayıda hidrojel mevcut. Bunlar arasında gıda maddesi olarak kullanılan jöle; katı kısmı hayvansal bir protein olan jelatinden, geri kalanıysa sudan oluşan bir tatlı. Jölenin %3'ü katı, %97'siyse su. Göz boşluğumuzu dolduran sıvı, kan damarlarının duvarları, iskeletteki eklemlere hareket olanağı sağlayan akışkan da jel yapısında. Mide ve bağırsakların yüzeyi de benzeri jellerle kaplı. Midedeki epitel hücreleri, son derece asidik olan mide özsuyundan, mukopolisakkarit jeller olarak bilinen bu yapılar sayesinde korunuyor. Yumuşaklıkları, elastik oluşları ve çok miktarda suyu emerek yapılarında tutabilmelerinden dolayı hidrojeller, tıbbi uygulamalar ve biyoteknolojik uygulamalar açısından çok önemli malzemeler.

Modern hidrojel araştırmaları 1960 yılında Lim ve Wichterle tarafından poli (hidroksietilmetakrilat)'ın senteziyle başladı. Su, bir hidrojelin toplam ağırlığının en az %10'unu oluşturmakta ve su içeriği toplam ağırlığın %95'ini aştığı zaman, hidrojel "süperabsorbent" olarak adlandırılmakta. Hidrojellerin benzersiz özelliklerinden biri de, şişme boyunca ve şişmeden sonra orijinal biçimlerini koruyabilme yetenekleri. Orijinal biçim korunurken, şişme sadece hidrojelin orijinal boyutunu değiştiriyor. Süperabsorbent malzemeler ilk olarak ABD'de suyu alıkoyucu ajan olarak tarımda kullanılmış. Daha sonra 1970'lerin ortasında kişisel bakım ve hijyenik ürünler olarak Japonlar tarafından geliştirilmişler. Süperabsorbent hidrojeller, toprak koşullarında su içinde bitki yetiştirmek için yapay toprak olarak, tarım kimyasında ve eczacılıkta kontrollü salım ajanı olarak, kayak alanları için yapay kar olarak ve daha birçok uygulamada kullanılmakta. Bir süperabsorbentten beklenilen özellikler; yüksek şişme kapasitesi ve şişen jelin mekanik dayanımının iyi olmasıdır.

Hidrojeller kuru haldeyken genelde şeffaftırlar ve su içinde şişmeleri uzun zaman alır. Yavaş şişme, yoğun polimer zincirlerinin içerisine suyun yavaş bir biçimde difüzlenmesinden kaynaklanır. Yavaş şişme özelliğine sahip hidrojeller kontrollü ilaç salımı için avantajlıyken, bazı uygulamalarda kuru hidrojellerin çok hızlı biçimde şişmeleri istenir. Bu tür uygulamalarda şişme, saatler yerine dakikalar içerisinde gerçekleşmelidir. Hidrojellerin mikron boyutunda çok küçük parçacıklar olarak hazırlanmasıyla, difüzyon yolu çok kısalır ve şişme dakikalar içerisinde tamamlanır. Bu tür çok sayıda hidrojel, bebek bezi yapımında kullanılmış bulunuyor. Boyutlarına ve biçimine rağmen, çok kısa sürede şişen geniş kuru hidrojeller yapmak içinse, hidrojel hazırlanmasında yeni yaklaşımlardan yararlanmak gerekiyor.

Bir süperabsorbent türü olan "süpergözenekli hidrojeller" yakın zamanda Park tarafından kontrollü ilaç salımında kullanılmak üzere geliştirildi. Camsı haldeki kuru hidrojelin içerisine suyun emilimini hızlandırmak için en iyi yol; hidrojel yapısı boyunca birbirine bağlanmış, difüzyonu sağlayacak olan gözenekler oluşturmak. Birbirine bağlanmış gözenekler, kapiler güç ile suyun hızlı emilimine izin verecektir. Gözenekli hidrojel yapmanın en basit yolu, vinil monomerlerinin çapraz bağlanma reaksiyonu sırasında gaz baloncukları oluşturmak. Öncelikle monomer, başlatıcı ve çapraz bağlayıcı bir deney tüpüne ekleniyor (A). Monomer karışımı asidik olduğundan, polimerizasyon süreci çok yavaş. Karbondioksit baloncukları meydana getirmek için, monomer karışımına sodyum bikarbonat ekleniyor. Gaz baloncuklarının meydana gelmesiyle, köpükler yükselmeye başlıyor (B). Sodyum bikarbonat eklenmesiyle, pH arttırılmış, bunun sonucu olarak da, vinil monomerleri hızla polimerleşmeye başlamış. Köpükler hidrojel içinde biçimlenerek kararlı hale geçtiğinde, polimerizasyon tamamlanmış demektir (C).

Süpergözenekli hidrojelde gözeneklerin boyutu, gaz baloncuklarını köpükleştirme yöntemiyle 100 mikrometreye veya daha yükseğe çıkarılabilmekte. Makrogözenekli hidrojellerin gözenek çaplarının 10 nanometre ile 10 mikrometre aralığında olduğu düşünülürse, bu yeni boyuttaki gözeneklere sahip hidrojellere "süpergözenekli hidrojel" adı vermek uygun olacak.

Küçük bir parça süpergözenekli hidrojel, suyla temas ettiğinde açık kanallara doğru suyun tüm alana dolarak emildiği görülmüş durumda. Bu yöntemle, çok geniş boyutta çok hızlı şişen, kuru süpergözenekli hidrojel yapmak mümkün olabilirdi. Kuru haldeki süpergözenekli bir hidrojel, 30 saniyeden daha az sürede şişiyor. Süpergözenekli hidrojeller, boyutlarına rağmen, bir dakika içerisinde şişerler.

Hidrojellerin kullanımı sırasında karşılaşılan en büyük sorun, şişme sonrasında yapının mekanik dayanımını büyük ölçüde kaybetmesi. Kısa süre önce, elastik özelliklere sahip süpergözenekli hidrojeller hazırlandı. Şişen hidrojel, kopmadan neredeyse iki katına kadar uzayabilir. Bundan önce sentezlenen hidrojellerin hiçbiri, böyle bir özellik göstermiş değil. Elastik süpergözenekli hidrojel yapmanın yolu, hidrojelleri iç içe geçmiş ağ yapı formunda sentezlemek (IPN yapılar).

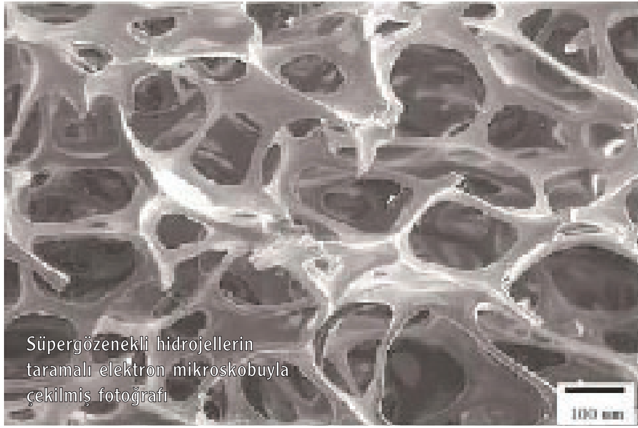
Süpergözenekli hidrojellerin, yakın zamanda sentezlenmelerine rağmen, hızlı şişme yeteneklerinden dolayı, değişik uygulamaları bulunuyor.

Kuru hidrojel ve suda şişmiş hidrojel



Süpergözenekli hidrojellerin üretimi

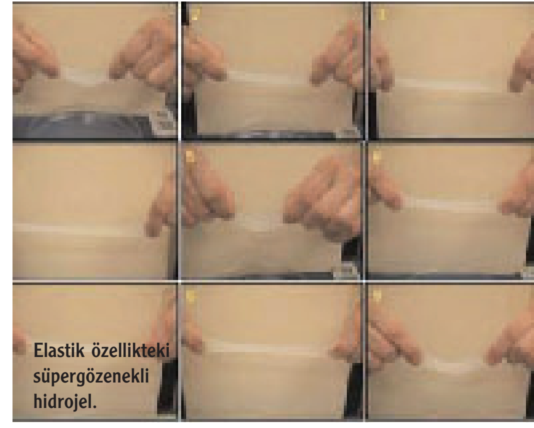




Süpergözenekli hidrojellerin taramalı elektron mikroskobuyla çekilmiş fotoğrafı



Süpergözenekli hidrojel 30 saniyeden daha kısa sürede şişmesini tamamlar.



Elastik özellikteki süpergözenekli hidrojel.

Midede Alıkonan Cihazların Geliştirilmesi

Bu uygulamayla amaçlanan, ağızdan alınan ilaç yüklü hidrojelin hızlı bir biçimde şişerek yeterli büyüklüğe ulaşması ve midenin oniki parmak barsağına açılan kısmından geçemeyerek, ilaç salımının uzun süre içinde gerçekleşmesinin sağlanması. Hızlı şişmenin başlangıçtaki amacı, 20 dakika içerisinde maksimum şişmeye ulaşmak. Çünkü, su mide içerisinde 30 dakika boyunca kalabiliyor. Polivinilpirolidon (PVP) süpergözenekli hidrojeller kullanılarak yapılan hayvan deneylerinde, hidrojelin mide içinde 24 saatten fazla kalabildiği ve etkin ilaç salımının sağlandığı görülmüş durumda.

Oral Peptid Salım Sistemlerinin Geliştirilmesi

Süpergözenekli hidrojeller, çeşitli peptid ve protein ilaçların ağız yoluyla alındığı salım sistemlerinin geliştirilmesinde de kullanılabilir. Yakın zamana kadar, peptid ilaçları en çok sindirim kanalı dışında, damar, kas, deri altı enjeksiyonu gibi herhangi bir yolla vücuda veriliyor ve süpergözenekli hidrojel uygulamalarına dek, ağız yoluyla uygulanmıyordu.

Prof. Hans E. Junginger, süpergözenekli hidrojelleri kullanarak ağız yoluyla peptid salım sistemleri geliştirmeye çalıştı. Kendi yaklaşımıyla, süpergözenekli hidrojeller ve onların kompozitlerini kullanarak, salım sistemlerinin hacimlerini 200 kat kadar artırdı. Böyle bir hacim artışı, jelin bağırsak duvarına yapışmasına izin verdi ve ilacın doğrudan bağırsak çeperine salınması sağlandı. Peptid ilaçları salınıp, bağırsak çeperi tarafından emildikten sonra, süpergözenekli hidrojeller, fazladan su alarak bağırsak hareketleriyle kırılır ve kolayca uzaklaştırılırlar.

Katkı Besin Maddesi Olarak Kullanım

Kilo kontrolü sağlamada, süpergözenekli hidrojeller kullanılarak, karın boşluğunda anlamlı bir alan kaplanır ve böylece diğer besinler için yer azaltılmış olur. Bu şekilde iştah bastırılmış olur.

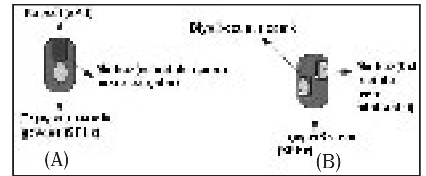
Anevrizma Tedavisindeki Uygulama

Damarın belli bir bölgesinin genişlemesinden oluşan şişlik olarak tanımlanan “anevrizma” tedavisi için geliştirilen, yeni biyomedikal cihazlarda da süpergözenekli hidrojeller kullanılıyor. Özel bir görüntüleme yöntemiyle, anevrizmanın şekli ve büyüklüğü saptandıktan sonra, daha ufak boyutlarda, fakat aynı şekilde süpergözenekli hidrojeller yapılabilir. Anevrizmanın olduğu bölgeye süpergözenekli hidrojel yerleştirildiği zaman, hızlı bir şişme meydana gelerek o bölgeyi doldurur ve kanın pıhtılaşmasını sağlar.

Seyrek de olsa, süpergözenekli hidrojel parçacıkları, kanın tümörlere doğru akışını engellemek için dolaşımı bloke edici ajan olarak da kullanılabilir.

Diğer Uygulamalar

Süpergözenekli hidrojeller ilaç ve biyomedikal ürünler dışında farklı uygulama alanlarında da kullanılmış durumdalar. Süpergözenekli hidrojelin değişik şekillerde hazırlanabilmesi ve hızlı şişme özelliğinden dolayı çocuklar için ilgi çekici bir oyuncak olabileceği düşünülmüş. Bir süpergözenekli hidrojel, kuru ağırlığının birkaç katı kadar suyu emme özelliğine sahip. Bu özelliği kullanarak, çevrede istenmeyen sıvıların herhangi bir yere rastlantısal olarak dökülmesine engel olunabiliyor. Sıvı çözeltiler parçacık formunda veya uygun biçim ve boyutta hazırlanabilen süpergözenekli hidrojeller tarafından çevrelenerek muhafaza edilebilirler. Süpergözenekli hidrojeller neme duyarlı malzemelerin içerisine su girişine engel olmak için de kullanılmakta. Bu tür malzemeler süpergözenekli hidrojellerle kaplanır ve böylece herhangi bir neme maruz kaldığında su, hidrojel tabakası tarafından tutulur.

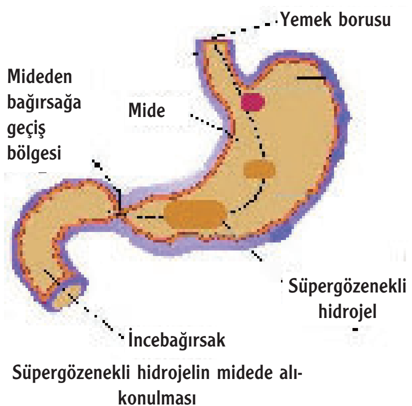


Süpergözenekli hidrojel (SPH) ve SPH kompozit(SPHc) esaslı oral yolla alınan octreotide salım sisteminin şematik gösterimi.

Hızlı ve yüksek derecede şişme özellikleri, süpergözenekli hidrojellere çok önemli bir yetenek kazandırıyor. Suyu emerek şiştiklerinde, şişme boyunca dış tarafa doğru anlamlı bir kuvvet uygulamaktadırlar. Bir süpergözenekli hidrojel (0,5 gram ağırlığında) şiştiği zaman 100 gram ağırlığındaki bir maddeyi bir dakika gibi kısa bir sürede yukarı kaldırabilir. Bu özellik, süpergözenekli hidrojel için oldukça etkileyici ve birçok uygulamada kullanılabilmekte. Sözgelimi, hidrojelin uyguladığı bu kuvvet, bir alarm sisteminin tetikleyicisi olarak kullanılarak su baskınlarının tespitinde kullanılabiliyor.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Tuğrul Tolga Demirtaş
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği ve Biyomühendislik Bölümü

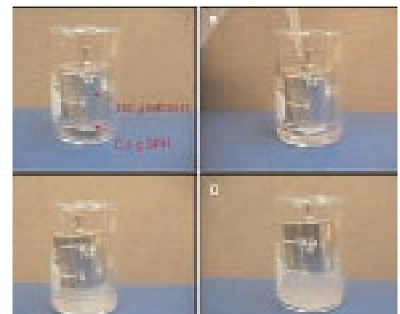
Kaynaklar
Chen J, Park H, Park K. Synthesis of a superporous hydrogels:hyydrogels with fast swelling and superabsorbent properties. J. Biomed Mater Res.1999;44:53-62.
J Chen, W E Blevins, H Park and K Park, “Gastric Retention Properties of Superporous Hydrogel Composites”, Journalof Controlled Release, 64 (1–3) (2000), pp. 39–51.
http://www.drugdeliverytech.com/cgi-bin/article
4. http://www.akinoinc.com/aquagel.htm



Süpergözenekli hidrojelin midede alıkonulması



Kuru süpergözenekli hidrojel (sağda) şişmiş süpergözenekli hidrojel (solda)



Şekil 8 Süpergözenekli, hidrojel (0,5 gr) şiştiğinde 100 gr ağırlığı kaldırabilirir.



Vural Altın

Evrensel Sabitler

Nerede kalmıştık? Planck büyüklükleri-ni veren boyutlu sabitlerden hangileri gerçekten evrensel? Temel yani, "daha temel diğer bazı sabitler cinsinden hesaplanamayan..."

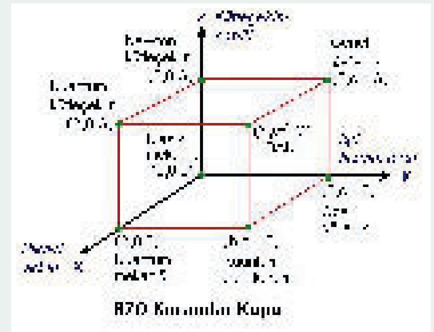
Planck	İfade	MKS büyüklüğü
Uzunluğu, L_p	$(\hbar G/c^3)^{1/2}$	1.61624×10^{-35} m
Kütlesi, M_p	$(\hbar c/G)^{1/2}$	2.17645×10^{-8} kg
Zamanı, T_p	$(\hbar G/c^5)^{1/2}$	5.39121×10^{-44} s
Sıcaklığı, Θ_p	$(\hbar c^5/k^2G)^{1/2}$	1.41679×10^{32} K
Yükü, Q_p[1]	$(4\pi\varepsilon_0\hbar c)^{1/2}$	1.8755459×10^{-18} C

Boltzmann sabiti k... Çok sayıda parçacıktan oluşan sistemlerde, parçacıkların ortalama kinetik enerjisiyle sıcaklık arasındaki ilişki katsayısı bu. İdeal gazlar için $E=3kT/2$ örneğin. Burada asıl fiziksel değişken, kinetik enerji. Sıcaklık onun ortalama değerine göstergelik eden, yapay bir değişken. Dolayısıyla, k; biri fiziksel, diğeri yapay iki değişken arasında çevrim sabiti; 'ayak'la metre arasındaki katsayıya benzeyen. Mikro ölçekte T diye bir şey yok aslında, örneğin tek bir atom için sıcaklık anlamsız. Öyleyse, k temel bir sabit değil. Başka? Boşluğun elektrik geçirgenliği $1/4\pi\varepsilon_0$. Fakat manyetik geçirgenliği de μ_0 ve $\varepsilon_0\mu_0=1/c^2$. Bu sabitler, elektromanyetik dalgaların boşlukta ışık hızıyla yayıldığına işaret etmekten başka, yeni bir şey söylemiyor. Nitekim, CGS sisteminde görünmüyorlar zaten... Ne kaldı geriye: c, ħ, G. Bunlar niye temel?

Işık hızı c, evrendeki ulaşılabilir en yüksek hız. Tüm başvuru sistemlerinde aynı. Kütlesiz parçacıklar boşlukta bu hızla, diğerleri daha yavaş hareket etmek zorunda. Özel görelilik kuramı, bunun sonucu. Yaptırım gücü var bu sabitin, evrenin yapısına kısıtlamalar getiriyor. O kadar ki, evrendeki tüm enerji; maddeyi de enerjiye çevir; tek bir elektronu dahi ışık hızına ulaştırmaya yetmiyor. Gerçi yüksek bir hız. Ama daha da yüksek olsa ne olurdu? Örneğin sonsuz olabilseydi, görelilik kuramı klasik mekaniğe dönüşürdü. Klasik mekanikte hız sınırı yok çünkü. Peki, sıfır olsaydı: Herşeyin hareketsiz olduğu durağan bir evren. Uzayla zaman arasındaki bağ kopardı ('decoupling'). Sıkıcı...

Planck sabiti ħ, açısal momentum değişiminin en küçük birimi, kuantumu. Bunun da evrenin görünümünde belirleyici rolü var. Örneğin hidrojen atomunun yarı-klasik modeline bakalım. Elektronun açısal momentumu, ħ'ın bir tamsayı katına eşit. Yani, yörünge yarıçapı a ise: $m_e va=n\hbar$ (I). Öte yandan bu elektron, protonun çekme kuvveti altında merkezcil ivmeleniyor: $m_e v^2/a=e^2/4\pi\varepsilon_0 a^2$ veya $m_e v^2 a=e^2/4\pi\varepsilon_0$ (II). (II)'yi (I)'e bölersek, $v=e^2/4\pi\varepsilon_0 n\hbar$. Bunu (I)'e yerleştirip, yarıçapı çözersek, $a=n\hbar/m_e v=4\pi\varepsilon_0 n^2\hbar^2/m_e e^2$. En düşük enerji düzeyi, n=1 için: $a_0=4\pi\varepsilon_0\hbar^2/m_e e^2$. 'Bohr yarıçapı' bu. Atomların büyüklüğü hakkında fikir veriyor. Elektronun bu yörüngedeki hızı $v_0=e^2/4\pi\varepsilon_0\hbar$, bunun ışık hızına oranı da $\alpha= e^2/4\pi\varepsilon_0\hbar c$ oluyor; 'ince yapı' sabiti. İlginç: Demek ki bu ünlü sabit, Bohr atomundaki elektronun en alt yörüngedeki hızının ışık hızına oranı... Bu durumda, ħ büyürse eğer; elektronun hızı küçülürken ve kinetik enerjisi azalırken, atomun yarıçapı büyüyor, bütün atomların: Evrenin manzarası, ölçeği değişirdi tümüyle, dışarıdan bakan birisi için; diğer unsurlar sabit kalmak kaydıyla. Ya küçülseydi, örneğin sıfıra gitse?... Açısal momentum o zaman; kesikli değerler arasında sıçrayıp durmak zorunda kalmak yerine, kesintisiz olarak değişebilirdi, klasik mekanikte olduğu gibi. Peki atoma ne olurdu? Yarıçapı sıfır: atom filan olmazdı. Beklenen bir durum. Çünkü, açısal momentumu üzerinde kesiklilik kısıtı olmayan elektron, devamlı merkezcil ivmelendiği yörüngede; ivmelenen her yük gibi, sürekli ışıyıp, çekirdeğe düşerdi: Yörüngede duramaz, atom filan olmazdı. Klasik mekanik zaten, atomun varlığını açıklamakta zorlandığından, kuantum mekaniğinin doğumu zorlanmıştı. Keza radyoetkinliğin... Yani kuantum mekaniği, $\hbar>0$ olduğu için var; $\hbar=0$ olsaydı, klasik mekaniğe dönüşürdü. Planck sabitinin şimdiki değerinden başlayıp, 0'a kadar kaydığını düşünürsek; atomlar giderek küçülür ve kuantum mekaniğinin betimlediği evren manzarası giderek farklılaşıp, sonunda klasik mekaniğin betimlediği evren resmiyle aynılaşır; onunla çakışırdı. O resimde biz olmazdık...

Öte yandan; spini tamsayı olan bozonlarla, kesirli olan fermiyonlar çok farklı davranıyor: ħ önemli. Işık hızıyla birlikte kilit konumlarda duruyor bu ikisi ve birer evrensel sabit olmakla kalmayıp; c doğadaki hızlara üst, ħ da bir diğer fizik değişkenine alt sınır koyuyor. Kütleçekimi sabiti G ise, bir nokta civarındaki enerji yoğunluğuyla, uzay-zamanın o nokta civarındaki eğrilik yarıçapı arasındaki ilişkiden kaynaklanıyor, enerji yoğunluğunun uzay-zamanda yol açtığı bükülmeden. Kütle de enerjiye eşdeğer zaten: $E=mc^2$. Yani G, geometriyle ilgili bir sabit; konumu zayıf görünüyor, ama olsun. Değeri sıfır olsaydı; kütleçekimi olmazdı, gezegenler ve galaksiler... Bu üçü, bilinen fizik kuramlarının nirengi noktalarını oluşturuyor gibi. Şöyle ki; doğada hızın üst sınırı olmasa, yani ışık hızı sonsuz olsa, özel görelilik kuramı olmazdı. Halbuki var ve gözlemleniyor. Açısal momentum kesiksiz değişebilse ve değişimlerinin bir alt sınırı olmasaydı, yani ħ sıfır olsaydı, kuantum mekaniği olmazdı. Halbuki var ve içinde yaşıyoruz. G'yi sıfır alınca; ya gezegenlerle galaksilerin oluşamadığı bir evrenle karşılaşıyor, ya da kütleçekiminin diğer kuvvetlerin yanında gözardı edilebildiği mikro-ölçeğe gidip, kuantum mekaniğinin dünyasına giriyoruz. Kısacası; bu sabitlerin değişebildiğini varsayıp, eksenleri ħ, c^{-1}, G olan bir koordinat sistemi düşünürsek, Bronshtein-Zelmanov-Okun (BZO) küpü...



BZO Kuramlar Küpü

Bu küpün yüzeyinde hareket ederken; $(\hbar,c^{-1},G)\rightarrow0$ limiti bize 'klasik mekaniği', $(c^{-1},G)\rightarrow0$ ise kuantum mekaniğini veriyor. $(\hbar,G)\rightarrow0$ özel görelilik kuramını, $(G)\rightarrow0$ göreli kuantum alanlarını, $(\hbar)\rightarrow0$ genel görelilik kuramını, $(\hbar,c^{-1})\rightarrow0$ Newton'un kütleçekimi yasasını, $(c^{-1})\rightarrow0$ kuantum kütleçekimi kuramını... Bunların her biri; 'kütleçekiminin kuantum kuramı'nı da içeren bir 'birleşik alanlar kuramı'nın (BAK), yani 'herşeyin kuramı'nın özel halleri. Bu sonuncusu, $(\hbar,c^{-1},G)$ üçlüsünün halen gözlemlenen değerlerine karşılık geliyor. Biz bu köşede yaşıyoruz, küpün üstteki bize bakan köşesinin tanımladığı evrende. Fakat, herkesin tatminkar bulduğu bir BAK henüz bilinmiyor. Şimdiki en güçlü aday, üzerinde halen çalışılan sicim kuramı. Bir soru daha: Evreni betimlemek için en az kaç boyuta, dolayısıyla da en az kaç temel birime ge-

reksinim var?...

Evren; kütle-enerjinin, uzay-zamandaki örgüsü. Dolayısıyla; uzay, zaman ve kütle için birer; yani üç temel birim lazım: MKS. Böyle diyor Lev B. Okun[1]. Peki yük birimi ne oluyor o zaman? İki yük arasındaki kuvvetin hesaplanabilmesi lazım, keza iki akım arasındaki... Hah: Elektrik kuvveti kütleçekimiymiş gibi yazılabilir: $F_E=q_1q_2/4\pi\varepsilon_0r^2=Gm_1'm_2'/r^2$. Burada m_1' ve m_2', yüklere eşdeğer, diyelim 'hayali' kütleler: $m_1'=q_1/(4\pi\varepsilon_0G)^{1/2}$, $m_2'=q_2/(4\pi\varepsilon_0G)^{1/2}$. Yüklerin yerine, bu eşdeğer kütleler kullanılabilir, aralarındaki kuvvetin hesabı için. Yük o zaman kütlenin gölgesi gibi olur, yalnızca kütle birimi yeter... Aslında; kütle yükün gölgesi gibi, iki kuvvetin oranına bakınca; ama neyse...

MKS'ye karşılık, sicim kuramının öncülerinden Gabriele Veneziano, evrensel sabit olarak ışık hızı c ve sicim kuramındaki sicim uzunluğu λ_s ile yetinilebileceği, dolayısıyla sadece uzunluk ve zaman boyutlarının gerektiği kanaatinde: MS. Nihayet, Michael Duff, bu ikisinin dahi gereksiz olduğunu savunuyor. Çünkü, örneğin ışık hızının; zamanla uzunluk arasında bir çevrim katsayısından ibaret olduğunu düşünüyor: x=ct. Boltzmann sabiti k'daki gibi... Öyle ya; uzunluğu 'ışık yılı'yla ölçüyoruz zaten, bir de zaman birimine ne gerek var? Gerçi zamanı metreyle ölçmüyoruz ama... Evren zaten boyutsuz denklemlerle betimleniyor, eşitliklerin iki tarafı da aynı boyuta sahip olmak zorunda. Örneğin F=m.a ilişkisi; sol tarafı Planck kuvvetine, sağ tarafı da Planck kütlesiyle ivmesinin çarpımına bölmek suretiyle, boyutsuz olarak yazılabilir. O halde evrenin tüm fiziksel betimlemesi, değişkenlerin boyutsuz oranlarıyla yapılabilir, kuramsal olarak böyle. Ama; kuramın doğruluğunu sınamak için ölçüp biçmek gerektiğinde, işte o zaman boyut gerekiyor. Boyut; ölçme işleminin, gözlemcinin, vazgeçilmez aracı. Evrenin boyuta ihtiyacı yok da, bizim var sanki, gözlemci olarak. Ama ölçmek de kıyaslamaktı zaten, boyutsuz oranlar almak. O zaman, evrenin yapısı açısından asıl önemli olan, boyutlulardan ziyade, boyutsuz sabitler olsa gerek; 'boyutsuz evrensel temel sabit'ler. Veya 'parametre'ler. Ne gibi?...

Örneğin, temel parçacıkların kütlelerinin oranları, kuarklarla leptonların: 11 tane. Sonra, 'ince yapı sabiti' var, α; hidrojenin enerji düzeylerinin ayrışma büyüklüğünü belirleyen. Bohr atomundaki elektronun, en alt yörüngedeki hızının ışık hızına oranıydı bu: $\alpha=e^2/4\pi\varepsilon_0\hbar c$. Başka hünerleri de var α'nın. Proton yükünün Planck yüküne oranı, $e/Q_P=e/(4\pi\varepsilon_0\hbar c)^{1/2}=\alpha^{1/2}$ oluyor. İki yük arasındaki kuvvet, yüklerin çarpımıyla orantılı olduğuna göre; iki proton arasındaki kuvvetin iki Planck yükü arasındaki kuvvete oranı α'ya eşit. Bu ince yapı sabiti aynı zamanda, elektromanyetik kuvvetin diğer kuvvetlere oranla şiddetinin ölçüsünü veren 'bağlantı sabiti' ('coupling constant'). Dolayısıyla, bir sürü elektromanyetik olayda karşımıza çıkıyor. Fakat, henüz kimse bu sabitin, nereden geldiğini veya nasıl hesaplanabileceğini bilmiyor. Gerçi başka evrensel sabitler de var, sık karşılaştığımız. Örneğin π sayısı, ya da doğal logaritma tabanı e. Fakat bunları hesaplamak mümkün, istenen duyarlılıkla. En azından; $\cos(\pi)=-1$ ve $\ln(e)=1$ olduğuna göre, arccos(-1) ile exp(1)'in seri açılımlarından. Fakat α için böyle bir formül, algoritma henüz yok; bilgisayarda hesaplamak için. Şimdilik, içerdiği değişkenlerin ölçülen değerlerinden hareketle, yaklaşık olarak hesaplanabiliyor[2]. Richard P. Feynman, bütün kuramsal fizikçileri meraklandıran bu sabitin "Tanrı'nın cezası bir gizem" olduğunu söylemiş. Ardından da, π ve e ile arasında bir ilişki olabileceği önsezisini sergilemiş: 40 yıl önce...

Nereden geldik buraya? Boyutsuz temel sabitler, ya da parametreler: Güçlü bağlantı sabiti, zayıf bağlantı sabiti, kütleçekimsel ince yapı sabiti ve diğerleri. Toplam olarak, iki düzine kadar[3]. Evreni isabetle betimleyen bir 'Birleşik Alanlar Kuramı'nın, yani 'Herşeyin Kuramı'nın bu sabitleri öngörüp, hesaplayabilmesi lazım. Halbuki mevcut kuramlar bunu yapamıyor ve sabitlerin, kuramlara dışarıdan, parametre olarak yerleştirilmesi gerekiyor. Bazı kuramlar, bu sabitlerin değişebileceği öngörüsünde. Örneğin, ince yapı sabiti α'nın, enerji ölçeğine bağlı olarak; farklı evren modellerinde veya aynı evrenin farklı evrelerinde, değişik değerler alabileceği... Bu olasılığı sınamak için yapılan gözlemlerin sonuçları çelişkili. Dolayısıyla, α'nın zamanla değişip değişmediği sorusu, biliminsanları arasında hararetle tartışılıyor. Çünkü α'nın değişmesi, evrenin 'yeniden ölçeklenmesi' demek. Niye öyle, bu ne demek?...

Örneğin, tüm boyutsuz temel sabitler aynı kalmak kaydıyla, ışık hızının ansızın yarıya, c/2'ye indiğini varsayalım. Planck uzunluğu $L_P=(\hbar G/c^3)^{1/2}$, $\sqrt{8}$ katına çıkmış ve uzaydaki, atomlar dahil her şeyin boyutu büyürken, metrelerinki de uzamıştır. Yeni metremizin uzunluğu M; eski metre cinsinden, $\sqrt{8}$m olur. Öte yandan Planck zamanı $T_P=(\hbar G/c^5)^{1/2}$, $\sqrt{32}$ ile çarpılmış ve saatler yavaşlarken, saniyeler uzamıştır. Yeni saniyemizin uzunluğu S; eski saniye cinsinden, $\sqrt{32}$s'dir. Bu yeni evrendeki ışık hızı, yani (c/2) m/s =(c/2) $(M/\sqrt{8})/(S/\sqrt{32})$ =c (M/S) olur. Yani; ışık hızının yeni evrendeki, yeni birimler cinsinden sayısal değeri değişmez. Bu evren yeniden ölçeklenmiş, fakat içerdiği boyutlu sabitlerin ölçülen değerleri aynı kalmıştır. Bu evrene dışarıdan bakmakta olan Tanrı benzeri bir varlık, sözkonusu değişikliğin farkına varırdı tabii. Fakat içinde yaşayanlar varamazdı. Halbuki evrensel (boyutsuz) parametreler için, durum böyle değil. Örneğin, güçlü kuvvet bağlantı sabiti %20 daha büyük olsaydı; iki proton birleşip, 'diproton'lara vücut verebilirdi. Evrende şimdiye hidrojen kalmaz; yıldızlar hidrojen yakıp, ışık ve enerji yayamazdı. Donuk bir evren, ölü... Bu durum; evrensel parametrelerin yaşamı mümkün kılacak şekilde 'ince bir ayar'a sahip olduğunu savunan 'antropik ilke'yi gündeme getiriyor. Buna karşıt görüşlerden biri; evrenimizin geniş bölgelerinde hayat bulunmadığını, dolayısıyla evrensel parametrelerin, pek öyle 'ince ayar'lı olmadığını savunuyor. Bir diğeri, farklı bir parametre kümesince betimlenen bir evrende, bizimkine benzer karbon-12 merkezli olmasa da, farklı yaşam türlerinin mümkün olabileceğini veya en azından, böyle bir evrende hayatın mümkün olmadığını kanıtlamanın olanaksızlığını vurguluyor. Öte yandan, çoklu evren kuramları, paralel birçok evrenin bulunduğuna ve bunlardan bazıları hayata uygun iken, diğer pek çoğunun olmayabileceğine işaret ediyor. Stephen Hawking, evrenimizin pek de özel olmadığı ve 'Big Bang'le birlikte 'yok'tan başlayarak, hayatımızı barındırabilecek şekilde gelişmesi olasılığının %98 civarında olduğu görüşünde. Ama: "Evreni betimleyen bir kuram geliştirip denklemlerini yazabilirsiniz, fakat bu denklemlere 'ateşi üfleyip,' o evreni var eden nedir?" sorusunu da soruyor. Doğa bilimci Stephan Jay Gould ise, "evrenimizde niye hayat var?" sorgulamasını; tesadüfen düşeş gelen zarların ardından, "niye böyle oldu?" diye sorulmasına benzetiyor. Steven Weinberg'in yorumu ise şöyle: "Madde ayağa kalkıp, bilinç olmuş; kendini kavramak için." Yürüyor...

Siz ne dersiniz?...

[1] Duff, M.J., Okun, L. B., Veneziano, G., *Trialogue on the number of fundamental constants,* arXiv:physics/0110060 v3, 13 Sep 2002, JHEP03(2002)023.

[2] Aralık 2003 itibariyle, CODATA ('Committee on Data for Science and Technology, ICSU) tarafından önerilen değeri, son iki basamaktaki hata payları parantez içinde olmak üzere; $\alpha=7.297352568(24)\times10^{-3}=1/137.03599911(46)$.

[3] http://hepweb.rl.ac.uk/ppuk/physFAQ/open_questions.html

[1] Geçen ayki yazının basılı kopyasında Planck yükü için verilen bu ifadedeki karekökü gözden kaçmış; Maxwell yasaları için verilen ifadeler ise, 'kes yapıştır' işlemleri arasında nabla (∇) harfinin grafikle çizilip yerleştirilmesi unutulduğundan, anlaşılmaz bir hal almış. Çok özür dilerim, şöyle olacaktı:

	MKS birimleriyle	Planck birimleriyle
Maxwell yasaları:	$\nabla.\mathbf{E}=(1/\varepsilon_0)\rho$	$\nabla.\mathbf{E}=4\pi\rho$
	$\nabla.\ \mathbf{B}=0$	$\nabla.\ \mathbf{B}=0$
	$\nabla\times\mathbf{E}=-\partial\mathbf{B}/\partial t$	$\nabla\times\mathbf{E}=-\partial\mathbf{B}/\partial t$
	$\nabla\times\mathbf{B}=\mu_0\mathbf{J}+\mu_0\varepsilon_0\partial\mathbf{E}/\partial t$	$\nabla\times\mathbf{B}=4\pi\mathbf{J}+\partial\mathbf{E}/\partial t$

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Taş Devri Teknolojisi: Taş ile Ameliyat Yapmak

Bundan beş yıl öncesinde, 2000 yılına yaklaşırken hepimiz heyecanlıydık. Çünkü şanslı insanlar olarak bir milenyumun, yani bin yıllık bir dönemin bitmesine tanıklık edecektik. Yeni milenyum acaba nasıl olacaktı ve bize ne gibi yenilikler getirecekti? 1980'li yıllarda çok popüler olan "Uzay 1999", "Yıldız Savaşları" gibi filmler de kurgulananlar her ne kadar gerçekleşmese de, yeni milenyum bize bilgi teknolojilerinde oldukça güzel hediyeler verdi. Bundan yalnızca on yıl önce herhalde pek çoğumuz fotoğraf ve hatta hareketli görüntü çekebilen cep telefonlarının köşe başlarındaki dükkanlarda satılacağına inanamazdık; ya da İnternet üzerinden Mars'tan çekilen görüntülerin saniyesi saniyesine izlenebileceğini düşünemezdik. Ama bunun da ötesinde inanılması gerçekten güç olan bir yenilik son günlerde taş devrinden kalan bir yöntemle gerçekleştirilen estetik ameliyatlar olsa gerek.

Bizler teknolojiyi çoğunlukla gelecekle bütünleştiririz. Oysa tarihin derinliklerine gömülmüş çok büyük teknolojiler de olmuş. İnsanoğlu var olduğu günden beri hemen her gün yeni bir şeyler keşfetmiş ve bu keşifleri yararlı buluşlara dönüştürmüş. Ancak bazen çok önemli buluşlar bile toplumlar tarafından unutulmuş. Bunlardan bir tanesi de volkan camı veya obsidiyen adı verilen taşların kullanımı.

Volkan camı veya obsidiyen, taş devrinden beri avcılıkta, tarım ve ev aletlerinde kesici olarak kullanılıyordu. Bu nedenle arkeolojik alanlarda en çok rastlanan buluntulardan bıçak, neşter, ok uçu, ağaçların şekillendirilmesinde kullanılan üçgen bıçaklar, mızrak uçları, çeşitli kemik aletler incelendiğinde bunların çoğunlukla obsidiyenden yapıldığı görülmekte. Mağara dönemlerindeyse obsidiyen çeşitli kutsal heykelcikler yapmak için, altın ve turkuvazda olduğu gibi küpe, kolye bilezik, boncuk gibi mücevher yapımında, vazo ve maske yapımında kullanılıyordu. Ama daha da önemlisi, bu taşların günümüzde ameliyatlarda kullanılan çelik neşterlerin yerine kullanılmasıydı.

İnsanların keşfetmiş olduğu tedavi yöntemlerini incelediğimizde, beyin ameliyatlarının, yapılan ilk ameliyatlar olduğunu görürüz. Bu tarihlere kadar insanlar hastaları çeşitli bitkilerle tedavi etmeyi başarmışlardı. İlk ameliyat günümüzden 9000 yıl önce obsidiyen adı verilen taşların yontulması ile elde edilen bıçaklarla gerçekleştirilmişti. Her ne kadar bu konuda çok kanıt olmasa da Fransa'da yapılan bir kazıda bu konuyla ilgili sağlam fosiller çıkarılmış. M.Ö. 2000 yıllarında İnka öncesi uygarlıklar Peru ve çevresinde de beyin ameliyatlarının sıkça yapıldığı görülüyor. Ayrıca bu ameliyatların oldukça başarılı olduğu da not edilmiş. O dönemlerde bu ameliyatlar genellikle sara, akıl hastalıklarının tedavisinde, çeşitli baş ağrılarında ve başın yaralanması gibi durumlarda yapılıyordu. Ancak, bu tedavi yöntemi çok zor ve masraflı olduğu için sadece krallara, rahiplere ve soylu kişilere uygulanabiliyordu. Bu ameliyatlarda obsidiyen kullanılmasının nedeniyse, bu taşların o güne kadar bilinen en keskin ve pürüzsüz malzeme olması ve kolay işlenebilirliğiydi.



Volkan camı, adından da anlaşılabileceği gibi volkanlardan yani yanardağlardan fışkıran lavların çabuk soğumasıyla ortaya çıkan homojen bir yapıya sahip, içinde çok az su bulunan saydam görünüşlü ve koyu renkli parlak bir taş. Temel yapıtaşı genel olarak granite ve riyolite benzeyen obsidiyenin rengi saflığına göre değişiyor. Demir ve magnezyum obsidiyene koyu yeşilden siyaha kadar bir renk veriyor. Dünya genelinde bakıldığında obsidiyene en çok Orta Amerika bölgesinde rastlanıyor. Bu yüzden geçmişte İnka ve Maya uygarlıklarının da başarılı ameliyatlar yapması rastlantı değil. Afrika'da ve Hindistan'da obsidiyen yeterli miktarda bulunmadığı için bu bölgelerde yaşayan uygarlıklar o dönemlerde obsidiyen bıçaklar yerine bambu kamışı ve papirüsten yapılmış bıçaklar kullanıyorlardı. Ülkemiz de obsidiyen kaynakları bakımından oldukça zengin bir bölge. Özellikle Kapadokya bölgesinde yer alan Göllü Dağı yakınlarındaki obsidiyen ocakları Çatalhöyük'ün gelişmesinde önemli derecede katkıda bulunmuş. Yapılan arkeolojik çalışmalara göre Batı Anadolu, Kıbrıs ve Batı Akdeniz kıyılarında yapılan obsidiyen ticareti, Çatalhöyük ekonomisinin en önemli kısmını oluşturuyordu. Kapadokya'nın dışında volkan camı, Torosların kuzey gerisinde, üçüncü zamanda oluşan Erciyes, Hasan ve Melendiz volkanik dağlarının çevresinde bulunuyor.

Obsidiyenin günümüzdeki önemine gelince, son yıllarda arkeolojik kazılardan elde edilen bilgilerin günümüzde denenmesiyle ortaya bazı yeni keşifler çıkıyor. Biliminsanları, binlerce yıl öncesinde kullanılan obsidiyenin ameliyatlarda kullanılacak kadar kesici bir taş olduğunu öğrendiklerinde onu tekrar kullanabilmek için çeşitli araştırmalar yapıyorlar. Bu çalışmalarda obsidiyenin, homojen yapısı ve pürüzsüz yüzeyiyle daha önce kullanılan çelik neşterlerden 100 kat, traş bıçaklarından 500 kat daha keskin olduğu ortaya çıkmış durumda. Yine yapılan testlere göre, obsidiyen ameliyat bıçakları, keskinlikleri ve çelikten daha pürüzsüz olmaları nedeniyle dokularda daha az tahribata yol açıyorlar ve obsidiyenle kesilmiş dokular normal neşterle kesilmiş dokulara göre daha hızlı iyileşiyor. Günümüzde obsidiyenden yapılan ameliyat bıçakları bu üstün özellikleriyle göz ve estetik ameliyatları başta olmak üzere birçok alanda metal neşterlerin yerini almaya başladı. Bakarsınız biz de birkaç yıl sonra elmamızı obsidiyenden yapılmış bir bıçak ile soyabiliriz.

Doğanın Süsleri

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

İnsanların Kurtarıcısı, Adaçayı

Kel mazı, şalba, dişotu, maryamiya, meryem kolu... Aslında bütün bu isimler bize adaçayını anlatıyor. Bir bitkinin bu kadar farklı adları olması, o bitkinin ne kadar çok tanındığını ve kullanıldığını gösteriyor. Günümüzde siyah çaya seçenek olarak içilen adaçayının kullanımı çok eskilere dayanıyor. Roma İmpartorluğu döneminde herkesin bildiği bir deyim olan "*Cur moriatur homo cui Salvia crescit in horto*" bahçesinde adaçayı yetişen insanlar ölmez demekti. Bir İngiliz atasözüyse, "Kim uzun yaşamak istiyorsa, mayısta adaçayı yemelidir" diyor. Adaçayının bilimsel adı olan *salvia* sözcüğü de Latince salvere = kurtarmak kökünden türetilmiş.

Salvia olarak bilinen adaçayı, Labiatae adı verilen ballıbabagiller ailesinden bir bitki. Dünya genelinde yaklaşık 600 türü bulunan adaçayının ülkemizde 86 türü var. Ancak bu 86 türden yalnızca birkaçı tıbbi amaçlı kullanılabiliyor. Geriye kalan türler içinde çok kötü kokulu ve hatta insan sağlığı için zararlı olanları bile var. Adaçayının Amerika kıtasında yaşayan bir türü (*Salvia divonorum*) de sahip olduğu halüsinojenik etkileri nedeniyle uyuşturucu olarak kullanılıyor. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) olarak isimlendirilen bitki ülkemizde, Güney ve Batı Akdeniz'de doğal olarak yetişiyor. Yaprakları yumuşak tüylerle kaplı bu tür 50-100 cm boylarında, basit yapraklı, çok yıllık ve çalı şeklinde bir bitki. Mayıs- haziran aylarında açan çiçekleri yaklaşık 2-3 cm. boyunda olup, pembeli, beyazlı renklerde karşımıza çıkıyor. İki dudak şeklinde olan adaçayı çiçekleri, sahip oldukları görünüşle diğer çiçeklerden kolayca ayırt edilebiliyor. Yaprakları, bazen sık tüyleri nedeniyle gümüşi gri renkte görünür. Bu türün dışında yine tıbbi adaçayına benzer şekilde kullanılan adaçayı türleriyse, Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa*), misk adaçayı (*Salvia sclareae*) ve büyük çiçekli adaçayı (*Salvia tomentosa*). Bu üç tür de, çok küçük farklarla genel olarak tıbbi adaçayına benziyor.

Anavatanı Akdeniz olan bu bitki ülkemizde özellikle denize bakan kalkerli yamaçlarda ve adalarda yetişiyor. Bu nedenle de bizler ona adaçayı diyoruz. Bu isim adaçayının ekolojik isteklerini de en iyi şekilde betimliyor. Bol güneş alan yerleri seven adaçayı, su sevmeyen bir bitki. Kokulu olmasının nedeni de, susuzluğa karşı geliştirilmiş bir uyum mekanizması. Su bakımından zengin yerlerde yetiştirilen adaçaylarının kokusu daha az oluyor. Tıbbi özelliklerinden dolayı 1517 yılından beri başta İngiltere olmak üzere tüm Avrupa'da süs bitkisi olarak yetiştiriliyor. Ancak bu kıtada Akdeniz'e göre daha soğuk ve daha yağışlı bir iklim olması nedeniyle, yetiştirilen adaçayları fazla kokulu olmuyor. Bu yüzden ülkemizde yetişen adaçayları çok değerli. Adından da anlaşılacağı gibi, bu bitki en çok bitkisel içecek olarak kullanılıyor. İçeriğinde uçucu yağ şeklinde bulunan tuyon, sineol ve borneol adı verilen alkoloidler nedeniyle de, bugün yatıştırıcı, midevi, diüretik, ter kesici, ağrı giderici, balgam söktürücü ve dezenfektan olarak kullanılıyor.

İlkçağ ve Ortaçağda özellikle felçli insanları iyileştirmek için, adaçayından kaynatılarak elde edilen sıvı ile hastalara banyolar ve masajlar yaptırılıyordu. Yine bu dönemde kurutulmuş adaçayı yaprakları böcek sokmalarında haricen kullanıldığı gibi, adaçayı yemenin de yılan sokmasına karşı bir çeşit efsun olduğuna inanılıyordu. Her derde deva olan bu bitkinin köklerinin kurutulup öğütülmesiyle elde edilen toz, başağrılarında burundan çekilerek kullanılırken, diş ağrılarında ve diş eti hastalıklarında sirkeyle karıştırılan bitki gargara şeklinde kullanılıyordu. Bu nedenle de birçok bölgede adaçayı bitkisine diş otu da deniliyor.





İtalya'da köylüler sağlıklarını korumak için taze adaçayı yapraklarını ekmek ve tereyağ ile birlikte yerlerken, Hollandalılar bu bitkiyi peynir yapımında ve çay demlemede kullanılıyorlar. Bu uygulamaya göre, çay demlenirken içine atılan birkaç adaçayı yaprağı normal çaya yeni ve değişik bir aroma kazandırıyor. Fransızların "Toute bonne" adı verilen şaraplarıysa şarabın kaynatılarak içine şeker ve adaçayı yaprakları eklenmesiyle üretiliyor.

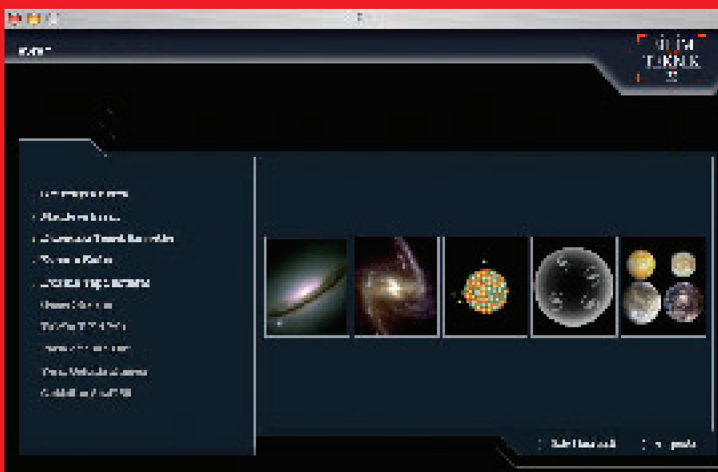
Adaçayının bu yararlı özelliklerinden siz de yararlanmak istiyorsanız, bu bitkinin çiçek açmadan, yani mayıs ayında toplanması gerektiğini unutmayın. Bu bitki toplanırken dikkat edilecek bir diğer nokta da, sabahın erken saatlerinde toplanması. Bitki içinde bulunan uçucu yağ, sıcaklığın etkisiyle buharlaşarak azaldığı için, adaçaylarının sabahın erken saatlerinde toplanması gerekiyor. Kullanımına gelince, adaçayını ıhlamurla birlikte kaynatarak, bu karışımı öksürük kesici; nane ve kekikle kaynatılmış suyunu mide sorunlarını giderici olarak kullanabilirsiniz. Ayrıca, adaçayı ve limondan yapabileceğiniz tonik ile cildinizi güzelleştirebilir, iyice kaynatılmış adaçayı suyuyla saçlarınızın rengini koyulaştırabilirsiniz.

Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:

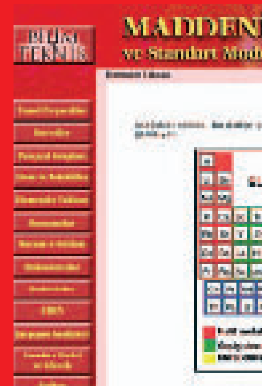


Görüntülerle Bilim







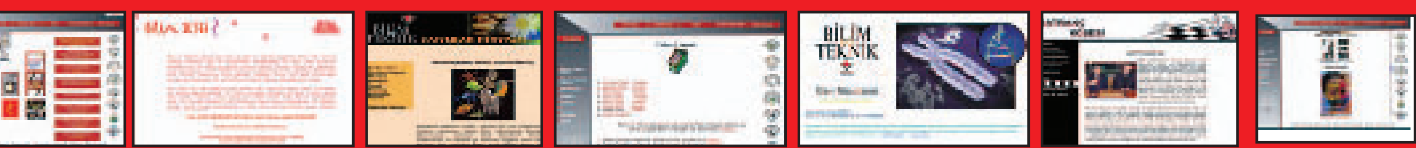


Bilim ve Teknik Dergisi'nin 2002 yılı başında, TÜBİTAK'a yakışır yeni bir tasarım konsept ve içerik verdiği web sayfası, sürekli güncellenen sayfaları, ve sayıları giderek artan köşeleriyle öğrencilerin ve medyanın ilgi odağı oldu.

Okuyucuların Merak Ettikleriniz köşesine gönderdiği sorular Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu kadrosuyla birlikte, dergiye dışarıdan düzenli katkıda bulunan bir ekip, TÜBİTAK birimleri ve çeşitli üniversitelerden akademisyenlerce yanıtlanıyor.

Okurların ve ziyaretçilerin düş ürünü teknik proje ve çalışmalarını sergiledikleri, ayrıca birbirleriyle haberleşip projeleri üzerinde karşılıklı değerlendirme ve yorum yaptıkları Tekno Tezgah köşesi de, başta öğrenciler olmak üzere tüm okurların yaratıcı yanlarını ortaya çıkarma amacını taşıyor.

Web sitesinin en büyük hazinesi de, kuşkusuz Bilim ve Teknik arşivi. Şimdilik yalnızca dergiye abone olanlara kullanıcı adı ve şifre ile açılan arşivde, 35 yıl boyunca çıkan tüm dergiler, elektronik ortamda, yazı ve görüntüleriyle PDF formatında sunuluyor. Bu bilim hazinesinden daha kolay yararlanılabilmesi için arşiv, bir tarama kolaylığını da içeriyor. Okurlar isterlerse herhangi bir sayıyı tüm olarak ekrana çağırıp içeriğini inceleyebiliyorlar, isterlerse de çeşitli konu kategorilerine göre sınıflandırılmış yazıları tarayabiliyor-



www.biltek.tubitak.gov.tr

lar. Dergiye (ve arşive) elektronik yolla da hemen abone olunabiliyor.

Web sayfasının köşelerinden biri de derginin poster ve "Yeni Ufuklara" eklerinin elektronik ortamda sunulduğu köşe.

Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümü de en çok ziyaret edilen köşelerden. Bu bölümde, Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan ve çok çeşitli bir alan yelpazesini kapsayan bilim haberleri okuyucuya sunuluyor. Tarihe malolmuş ya da çağdaş, yabancı ya da Türk bilimadamları da yaşam öyküleri ve biyografileriyle sitede tanıtılıyor.

Site ayrıca, kamuoyunu yakından ilgilendiren konularda, örneğin, cep telefonları ve baz istasyonları, depreme karşı alınması gereken önlemler üzerinde TÜBİTAK tarafından hazırlanmış kitapçıkları da elektronik ortamda okuyucuya sunuyor.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin, web sitesinin en yeni sürprizi, Şubat ayı içinde okurlarımıza sunmaya başladığımız ülkemizde öğrencilerin büyük eksikliğini duyduğu, animasyon ve görüntülerle desteklenmiş bilgi sayfaları.

Web sayfasının zengin içeriği ve kolay erişilebilir olması, Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk Dergilerinin büyük ve öncelikli bir hedef olarak belirledikleri, yurtdışındaki Türk gençlerine, çocuklarına ve aydınlarına ulaşmayı da kolaylaştıracak.

Arşiv



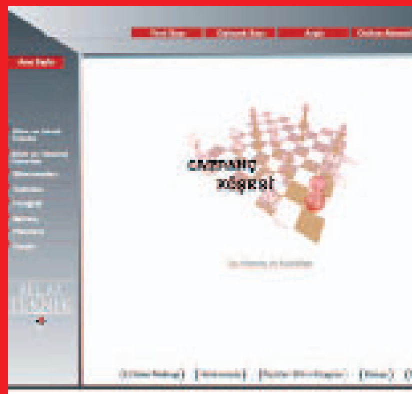


Bilim ve Teknoloji Haberleri











Bilim ve Teknik Kulübü

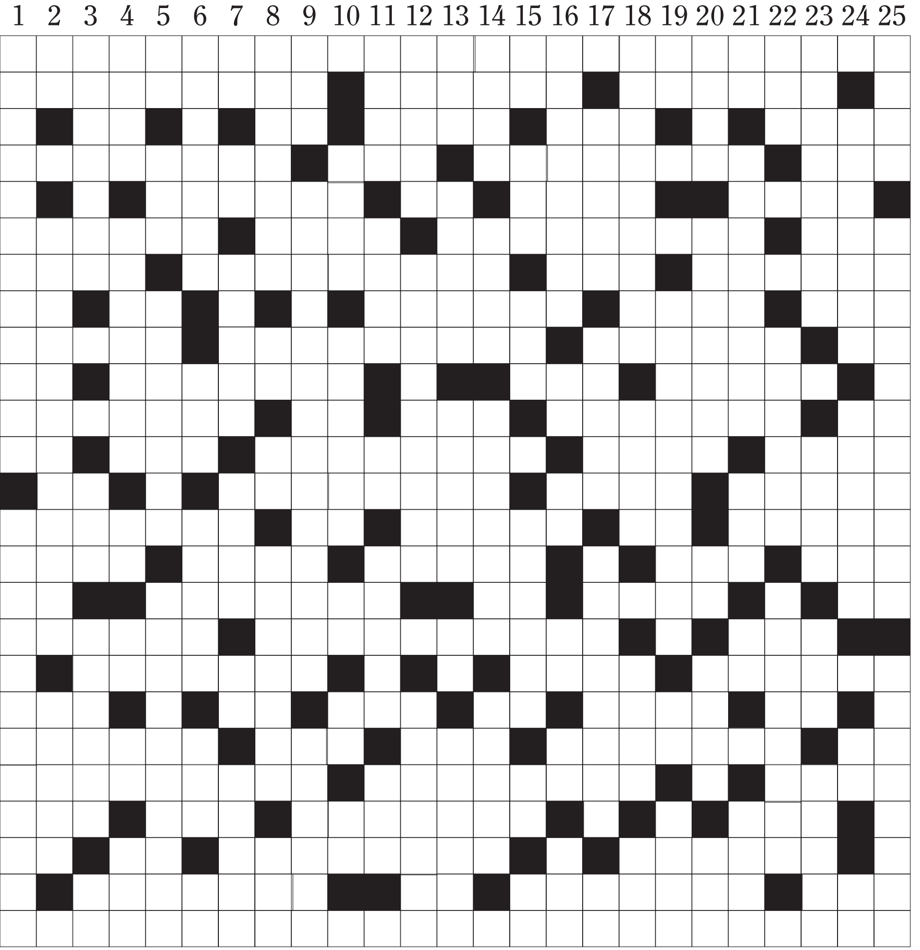




Bulmaca

Deniz Candaş

Soldan Sağa:

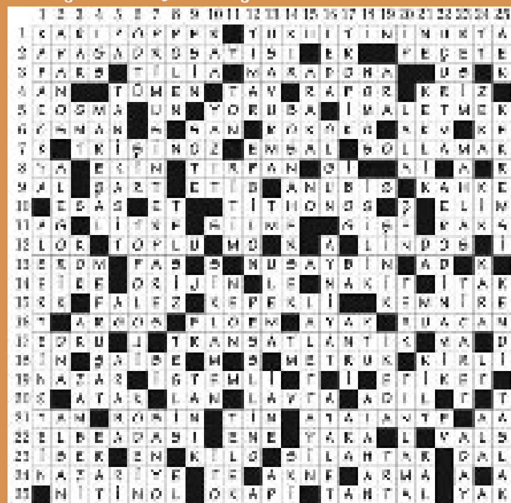


1. pH cetvelini bulan Danimarkalı kimyacı. 2. Bir yazı ya da sözü daha kısa bir biçimde anlatmak/Suçsuz ya da borçsuz olduğu yargısına vararak birini temize çıkarma/Birine geçici olarak bırakılan şey. 3. İlgi eki/Molibdenin simgesi/Tespih ağacıgillerden, Hindistan ve Honduras'ta yetişen büyük bir orman ağacı/İnsanlarda testis belirleyici faktör olarak tanımlanan gen/Şişe gibi dar delikleri tıkamaya yarayan tıkaç. 4. Yalnızca ahlak üzerine kurulu yönetim biçimi/Yalnız başına çoğalma özelliği olmayan, ancak bir bakterinin içine girdiğinde etkin hale geçebilen virüs yapısı/Türlü hastalıklara yol açan küçük bir tropik bölge sineği/Bir çalgı. 5. Unutulmaması için gerekli notları yazmaya yarayan takvimli defter/Birleşik Krallık (kıs.)/Lak ile cilalanmış/Atom numarası 7 olan element. 6. Ağrı verici kas kasılmaları ve seğirmelerle kendini gösteren hastalık/Asya'da bir göl/Bakışımsız/Çiçek ya da meyveyi dala bağlayan ince bölüm. 7. Toz durumunda olan şeyleri yabancı maddelerden ayıklamak için kullanılan araç/İradenin yitimi, dış etkilere karşı duygunluğun ortadan kalkması ve hareket organlarına verilen herhangi bir durumun olduğu gibi sürüp gitmesiyle beliren sendrom/Otomatik banka işlemi makinesi/Alt kurul. 8. Bir nota/İyi, güzel/Çirkin, huysuz/Arap alfabesinin ilk harfinin adı/Bir vücut salgısı. 9. Çeşitli renklerde kareleri olan/Geometride yamuk/Çevrebilimci/Bir nota. 10. Litre (kıs.)/Bir şeyin çıkardığı kuru ve sert ses/Cahit ..., ünlü matematik bilimcimiz/Gametlerde bulunan kromozomlar. 11. Katı durumdan sıvı duruma geçmek/İridyumun simgesi/Bir çekirdek asidi/Özellikle tabak üretiminde kullanılan sert bir hammadde/Bir haber ajansımız (kıs.). 12. Yunan alfabesinde bir harf/İçi herhangi bir maddeyi alabilen oyuk nesne/Hafifletici/Bütün noktaları merkezden aynı uzaklıkta bulunan bir yüzeyle sınırlı cisim/Bir hedef tahtası ve oklarla oynanan bir spor dalı. 13. Bir olumsuzluk öneki/Duyum yitimi/Tesir/Bir renk. 14. Soy kırımı/Sümerlerde su tanrısı/Eti beğenilen, kılçıklı bir tatlısu balığı/Yabancı dilde aziz anlamına gelen kısaltma/Alkol kökü. 15. Atılmış/Mutlak/Güneydoğu Asya'da bir bölge/Marmara Araştırma Merkezi (kıs.)/Tersi, ince dantel. 16. Lorentiyumun simgesi/Etkide bulunmak/Sodyumun simgesi/Bir konu üzerine olan/Tersi, germanyumun simgesi. 17. Ödev, boyun borcu/Sinema filminin oynatıldığı yüzey/Soda veya potas katılmış silisli kumun ateşte eritilmesiyle yapılan sert, saydam ve çabuk kırılır cisim. 18. Eklembacaklı bir hayvan/İnandırma/Sarhoş olma. 19. Rutubet/Utanma duygusu/Kapı (esk.)/Mililitre (kıs.)/Molekülünde üç oksijen atomu bulunan gaz durumundaki basit element/Bir renk. 20. Kafkasya'da özerk bir Cumhuriyet/Kör/Ağabey/Ekalliyet/Genişlik. 21. Asya'ya yaptığı gezilerle ün kazanmış İtalyan gezgin/Maddenin parçacıklarının hareketleriyle ortaya çıkan enerji türü/Rüzgar olma. 22. Tersi, Türk Standartları Enstitüsü (kıs.)/Şöhret/... Carlos, Real Madrid'de oynayan Brezilyalı futbolcu/Cet. 23. Boru sesi/İlave/Asya'da bir nehir/Rüzgâr gücünden yararlanarak geniş bir yüzey oluşturacak biçimde dikilerek, tekneyi hareket ettiren kumaş ya da şeritler. 24. Düzgün olmayan/Kuzu sesi/Bir avı diri ya da ölü olarak ele geçirmek/Güreşte bir oyun. 25. Afrika kökenli "ekmek ağacı".

Yukarıdan Aşağıya:

1. Denizanaları ve mercanları da içine alan omurgasız canlılar grubu, knitliler/Mıknatıslı iğnede oluşan sapmaları gözlemek yoluyla elektrik akımının şiddetini ölçmeye yarayan cihaz. 2. Basit şekerlerin genel adı/Elektrikte kullanılan türlü ölçü cihazları/Esasla ilgili. 3. Tarımda bir yılda derlenen ürünlerin bütünü/Hatıra/Eli açık/Aktinyumun simgesi. 4. Ahlak bilimi/Yankılanım/Yayla atılır/İridyumun simgesi/Türkiye Cumhuriyeti (kıs.)/Arapça'da "ben". 5. Hollanda'nın plaka işareti/Nazım Hikmet'in soyadı/Mısır bitkisinin bilimsel adı/Cisimlerin kaynama sıcaklığını tespit etmeye yarayan cihaz. 6. Deniz ya da göllerde tabana tutunarak yaşayan/Sipersiz şapka/Talep/Konya'da baraj/Rodyumun simgesi. 7. İlaç (esk.)/Tersi, kakım/Kalan bölüm/Cüretkâr/Kalsiyumun simgesi/Uygun bulma. 8. Güvence/Dünyaca ünlü bir araba markası (kıs.)/Kısa zaman/Serbest ekonomiden yana olan/Ticaret eşyası. 9. Yankı/Bir edebî eseri radyo, televizyon veya sahne oyunu biçimine getirmek/Yumurta hücresinin embriyon oluşurken gelişerek aldığı ilk biçim. 10. Etkin/Zambakgillerden, sapından yararlanılan, çok yıllık bir kış sebzesi/Bir seslenme sözü/Baryumun simgesi/Ateş. 11. Geviş getirenlerden bir hayvan/Kirliliği gösteren iz/Litre (kıs.)/Ölçek/Doğum işini yaptıran kadın. 12. Maun ağacının diğer adı/Haftanın bir günü/İtalya'da bir şehir. 13. Yüce/Taşıtların uğrayacakları kazadan doğacak zararların tamamının karşılanması için yapılan sigorta türü/Tersi, edebiyat/Platinin simgesi/Tersi, aralıklı. 14. Bir mal ya da paranın, belirli bir süre içinde emek verilmeksizin sağladığı gelir/Bakır ya da pirinçten büyük tepsi/Acizlere yakışacak biçimde/Divan edebiyatında gazelin veya kasidenin son beyti. 15. İşaret/Yüce/Naz/Sarı humma virüsü/Tersi, basit bitkilerin genel adı/Dünya'nın uydusu. 16. Çok uygun/Tersi, manyetik rezonans (kıs.)/Genişlik/Dakika (kıs.)/Argonun simgesi/Kaplama malzemesi olarak da kullanılan bir polimer. 17. Pinpon, tenis gibi oyunlarda topa vurmak için kullanılan uzunca saplı araç/Yayın ve seslendirmelerde, seslerin doğal kaynakların dışında, optik, mekanik, kimyasal yöntemlerle oluşturulması/... trifosfat, temel enerji molekülü/Bir nota. 18. Bir şeyin durumunu, oluşumunu gözlemek/Gösterişli, şatafatlı/Yiyecek/Yabancı. 19. Kemiklerin toparlak ucu/Logaritmaya ilişkin/Bir sayı/Bir su taşıtı. 20. Benimseyen/Anlamı güçlendirmek için aynı kelimenin tekrarlanması/Bir alan ölçü birimi/Geniş/Söz. 21. Genişlik/Ses kakışması/Bir müzik aletinin en kalın teli/Sezyumun simgesi/Tersi, eski bir ağırlık ölçüsü birimi. 22. Belirgin/Yassı ve iki başı yukarıya kıvrık kayık/Geminin saatteki hızını anlamak için kullanılan araç. 23. Bazı omurgasızlarda görülen denge organı/Peş/Selin sürükleyip getirdiği çok küçük taneli çamurlaşmış kum ve toprak karışımı/Sözüm ona. 24. Patlıcangillerden, yaprakları ve sürgünleri acı bir bitki/Antrepo/Merhem/Lütesyumun simgesi. 25. Dana budunun ön kısmından elde edilen et/Gebelik anomalilerini inceleyen bilimci/Anakonda olarak bilinen yılanın bilimsel cins adı.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Londra Maratonu

Ülkenin en büyük spor etkinliğine katılacağı aklının köşesinden bile geçmezdi bundan iki yıl önce. Değil maraton koşmak, yeniden yürüyüp yürüyemeyeceğini bile bilmiyordu o günlerde. Yaşamının geri kalanını tekerlekli sandalyede geçirmek zorunda kalabilirdi. Çatıdan düşen 29 yaşındaki mimar Stuart Croxford'un belkemiği kırılmıştı; omuriliğinin zedelenmiş olma olasılığı çok yüksekti. Kazadan sonraki ilk üç haftayı hastanede, bunu izleyen beş ayı da belini saran özel bir alçının içinde geçirdi. Stuart, kazadan sonra tamamen iyileşebildiği ve bu muhteşem yarışa katılabildiği için çok şanslı olduğunu söylüyor.

Yalnızca maratonu koşmakla kalmayıp, Spinal Research adlı dernek için de bağış topladı Stuart. Bu dernek, omurilik zedelenmelerini ve zedelenme sonucu oluşan felçlerin tedavisi için yeni yöntemler araştıran biliminsanlarına araştırmaları için ödenek sağlıyor. Kendisi felç olmaktan kıl payı kurtulmuştu; topladığı bağışlar onun kadar şanslı olmayan diğerleri için yeni tedavi yöntemleri geliştirilmesine katkıda bulunabilecekti, ama önce maratonu tamamlaması gerekiyordu. 17 Nisan'daki Londra Maratonu'na katılan 50 farklı ülkeden, sayısı 40 bine ulaşan diğer katılımcılar gibi, Stuart da sıkı bir antrenman programı izledi.

Londra Maratonu'nun ilki 1981 yılında gerçekleştirildi. 20 bin kişi bu ilk maratonda koşmaya aday oldu; bunların ancak 7744'ü maratona kabul edildi. Amatör ve profesyonel, bu yıl maratonu koşmaya aday kişi sayısı 100 bine ulaştı; ancak 40 bin kadar kişi yarışa kabul edildi. Atletlere alkış tutmak için Londra sokaklarına dökülen yarım milyon izleyici de sokaklara şenlik havası kattı. Maratona kabul edilmek için 18 yaş ve üstünde olmanız gerekiyor, tahmin de edebileceğiniz gibi üst yaş sınırı yok. Geçtiğimiz yıl maratonun en yaşlı atleti 93 yaşındaydı! Katılımcılar arasında 70 yaşın üzerindekilerin sayısı 137'ydi. 1981 yılından beri, 600 bin kadar kişi maratonu tamamladı. Tahminlere göre, bu 25 yıl içinde, Stuart gibi katılımcılar çeşitli yardım dernekleri için 240 trilyon İngiliz Sterlini değerinde bağış toplamayı başardılar.

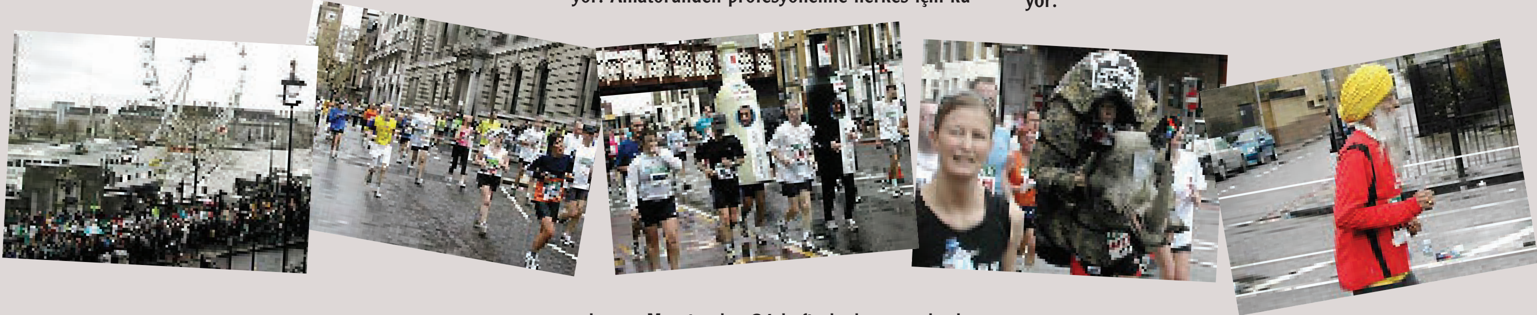
Bu boyutta bir etkinlikte her bir katılımcının yarışı zamanlama süresini güvenilir biçimde saptamak içinse teknolojiye başvuruldu. Aynı teknoloji, kestirmeye gitmeyi aklından geçirenleri de caydırıyor, çünkü atletlerin belli noktalardan geçip geçmedigini kontrol etmeye yardımcı oluyor. Yarışmaya katılan her yarışmacı 5 g ağırlığındaki 'ŞampiyonÇip'leri ayakkabı bağına takıyor. Silikon bir çiple bir mini-bobin içeren su geçirmez bir kapsülden oluşuyor ŞampiyonÇipler. Yarışmacı, paspas görünümündeki manyetik alan üreten 'halılardan' geçince bobin elektrik üretiyor, bu elektrik sayesinde silikon çip, atleti tanımlar özel bir sinyali hemen yakındaki bir antene iletiyor. 60 milisaniye alan bu sürecin sonunda 30 binden fazla atletin ne kadar sürede maratonu tamamladığı İnternet'te yayımlanıyor.

Katılımcılardan iddialı olanları 42 kilometrelik mesafeyi iki ile üç saat arasında bir sürede tamamlarken (ki bunlara 'elit' atletler deniyor) diğerleri rengarenk kostümlerin içinde koşarak hem diğer katılımcılara hem de izleyenlere eğlence kaynağı oluyor. Bir gergedan kostumü içinde maraton tamamlayan bir kişiden kim sponsorluğu sakınabilir? 22. kilometresini koşan Tarzan'a tezahürat etmemek olur mu?

Yaşınız ne olursa olsun 42 kilometre koşmak için hazırlanmak, düzenli antrenmanı gerektiriyor. Amatöründen profesyoneline herkes için kural aynı. Maratondan 24 hafta kadar once başlayarak haftada dört kez koşmanız öneriliyor. Bunlardan üçü 40-45 dakikalık kısa koşular, dördüncüsüyse 1-1,5 saatlik daha uzun koşulardan oluşuyor. Maratondan yaklaşık bir ay once uzun koşuları 2-3 saate çıkarmanız öneriliyor. Antrenman, 42 kilometrelik koşu sırasında vücudu, kaslara gerek duydukları aşırı miktardaki oksijeni ve enerjiyi sağlamak için eğitmeyi amaçlıyor.

Maratona hazırlığın antrenman kadar önemli bir başka boyutu, diyet. Diyet yoluyla yarışmacılar kaslarda kullanıma hazır enerji miktarını artırıyorlar. Bunu tabak tabak makarna yiyerek gerçekleştiriyorlar. Bu yolla vücutlarında karbonhidrat depolarını dolu tutuyorlar. Yalnızca karbonhidratlardan enerji sağlıyor olsaydık, ancak 26 kilometre koşabilirdik. Oysa vücudumuzda bir başka enerji kaynağı da var: yağ. Yağ depolarımızı kullanacak olsaydık İngiltere-İsviçre arasında koşarak gidip gelebilirdik. Ancak yağı yakmak o kadar da kolay değil, antrenman sayesinde vücudu daha çok yağ yakmaya da eğitiyor atletler. Aralarında maratonu belli bir sürenin altında bitirmeyi başaranlar, bu eğitimi en etkin gerçekleştirenler.

Etkin antreman programlarının planlanması ancak fizyoloji bilgimizin artmasıyla mümkün olabildi. Antrenman sonucunda koşucu, kullandığı kaslara daha çok oksijen sağlayabiliyor. VO_{2max} olarak bilinen bu değer ne kadar yüksekse kaslara o kadar çok oksijen ulaşıyor, oksijen miktarındaki artış sayesinde karbonhidratlardan ve yağlardan daha çok enerji açığa çıkabiliyor. Antrenman sayesinde akciğerleri kana daha çok oksijen sağlayabilmesi için; kalbi de bu bol oksijen yüklü kanı en etkin biçimde kaslara ulaştırması için eğitiyorsunuz. Ancak bir süre sonra öyle bir noktaya geliyorsunuz ki oksijen miktarı yetmiyor. Bu kez vücut yeni bir taktik deniyor: Enerjiyi kullanabilmek için bu kez oksijen yerine enzimlerden yararlanıyor; diğer bir deyişle aerobikten anaerobik solunuma geçiş yapıyor. Ama bunun bir bedeli var. Kaslarda laktik asit birikiyor. Atlet için bunun anlamı, ağrı. İşte antrenman programı laktik asit üretimini geciktirmenin yanısıra, atlete bu ağrıyla başetmeyi de öğretiyor. Kişiden kişiye değişse de çoğu atlet maratonun 30. kilometresinden sonra bu şiddetli ağrıyı hissetmeye başlıyor. Ama bu, maratonu koşmalarına engel olmuyor.



Lonra Maratonu'nu 4 saat 8 dakikada tamamlayan bir katılımcı deneyimini şöyle anlatıyor: 'Aylar süren hazırlıktan sonra sonunda büyük günde ilk 22 kilometreyi hiç zorlanmadan koştum. Seyircilerin tezahüratları bana çok destek oldu. 30. kilometreye geldiğimde vücudum beynime artık durmam gerektiği komutunu veriyordu. O ana dek böylesi bir acı yaşamamıştım. Antrenmanlarım sırasında, ağrı duymaya başladığımda 1-2 kilometre kadar koşmaya alışkındım, ama bu kez bunun üstüne bir 10 kilometre daha koşmam gerekiyordu. 35. kilometreye vardığımda yeniden kolaylıkla koşmaya başladım; ya ağrı dinmişti ya da ben ağrıyı görmezlikten gelmeyi öğrenmiştim. Bitiş çizgisine ulaşana kadar bir daha böyle bir şey yapmak zorunda olmayacağımı söyleyip durdum kendi kendime. Çizgiyi geçer geçmez ağrı sızıyla birlikte bir ferahlama da hissettim. Arkadaşlarımla buluşma noktasına yöneldim, çevremde yorgunluktan bitkin düşmüş diğer yarışmacıların arasında yürürken gelecek yılki maratona kaydolmayı düşünmeye başladım. Biliyorum, tam bir çılgınlık!"

Gökhan Tok

Dün Bugün Yarın

Isaac Asimov
Çeviren: Fethi Aytuna
Güncel Yayıncılık



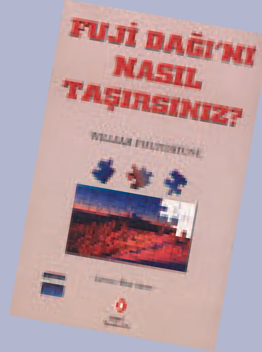
Bilim yazarı olmak, hele de bilimi herkesin anlayacağı düzeyde, popüler bir dille yazmak oldukça zordur. Bu anlamda popüler bilim yazarlığı dendiğinde akla ilk gelen isimlerden biri Isaac Asimov. Yazar, 1992 yılında yaşama gözlerini yumuncaya dek bilimkurgu kitaplarının yanı sıra, pek çok popüler bilim yazısına imza atmıştı. Biyokimyacı olan Asimov, insanlığın ilgi alanına giren hemen her şey hakkında kitap yazmıştı. "Dün, Bugün, Yarın adlı bu kitapta, yazarın birçok değişik alanda herkesin anlayacağı bir dille yazdığı makaleleri bize sunuluyor. Bugüne dek makalelerini çeşitli kitaplarda bir araya getiren Asimov'un, hiç yayımlanmamış yazıları da bu kitapta Türk okurunun karşısına çıkarılıyor.

"Bana yöneltilen sorulardan biri şudur: 'Bilimsel araştırma çabalarımızı etik ve / veya ekonomik nedenlerden dolayı yavaşlatmalı mıyız?' Buna vereceğim yanıt tıpkı 'egzersiz yaparken fazla oksijen harcamamak amacıyla nefes alma hızımızı düşürmeli miyiz?' gibi bir soruya vereceğim yanıt kesinliğinde olumsuz olacaktır. Egzersiz yaparken nefes alma hızımızı azaltamayız, çünkü yaptığımız egzersiz bizi ister istemez daha hızlı nefes almaya zorlar. Etik ve / veya ekonomik nedenlerle bilimsel araştırma çabalarımızı yavaşlatamayız; çünkü etik ve ekonomik gereksinimler sürekli sorunlara çözüm bulunmasını talep eder ve bu çözümler ancak bilimsel araştırmalar sonucu bulunur."

Yazarın "Dün", "Bugün" ve "Yarın" olarak üç bölüme ayırdığı kitapta, 66 makale bulunuyor. Bilimin sonsuz evreninde hoş bir yolculuğa çıkmak istiyorsanız, size önerebileceğimiz bir kitap.

Fuji Dağı'nı Nasıl Taşırsınız?

William Poundstone
Çeviren: Eray Sarıot
ODTÜ Yayıncılık



Dünyada kaç tane piyano akortçusu vardır? Eğer Uzay Yolu'ndaki ışınlama makinesi gerçek olsaydı, bunun taşımacılık sektörüne etkisi ne olurdu? Aynadaki bir görüntüde neden yukarı ile aşağı yer değiştirmez de sağ ve sol yer değiştirir? Eğer ABD'nin 50 eyaletinden birini çıkaracak olsaydınız, bu hangi eyalet olurdu? Neden bira kutularının altı ve üstü ortasından daha dardır? Fuji Dağı'nı taşımak ne kadar zaman alırdı?

İnsan kaynakları dünyasında bu soruların bazıları 'çözümü imkânsız sorular' olarak biliniyor. İş görüşmesi yapan kişiler zekayı, becerikliliği ya da günümüzün rekabetçi dünyasında ayakta kalmayı sağlayan 'kalıpların dışında düşünebilme yeteneği'ni sınayacaklarına samimiyetle inandıkları için bu soruları soruyorlar. İş başvurusunda bulunanlar da, bugünlerde iyi şirketlerde işe girebilmek için bunun gerekli olduğuna samimiyetle inandıklarından, sorulara yanıt veriyorlar. 21. yüzyılın başlarındaki işe alım geleneklerini inceleyecek bir antropoloğu en çok şaşırtacak şey, herhalde bu çözümü imkânsız soruların yanıtlarını kimsenin bilmemesi olacaktır. Öte yandan bu kitapta zekanızı sınayacak sorular da bulacaksınız. Bazı soruların kesin yanıtları olmasa da, nasıl akıl yürütülmesi gerektiğini göstermesi açısından oldukça yararlılar.

Bu kitap özellikle iş dünyasında yer alan herkes için dikkat çekici. Birçok aday arasından en yetenekli elemanları bulmak isteyen yöneticiler, bu kitapla bulmacalı mülakat hazırlamanın yollarını öğrenecekler. İş arayanlar, belki de hayatlarının işine ulaşma yolunda en çetin sorularla bile nasıl başedebileceklerini öğrenme fırsatını elde edecekler. Zeka bulmacası meraklılarıysa, bu kitapta pek çok yaratıcı ve orijinal soru ve bunların yanıtını bulacaklar.



Doğanın Duygusu
Acımasız Bir Dünyada Fedakarlık
Nigel Barber
Çeviren: Orhan Düz
Güncel Yayıncılık

Kuşlardan arılara, yarasalardan karıncalara kadar uzanan geniş bir yelpazede bu kitap, doğada sosyalleşmenin örneklerini ve fedakarlık duygusunun kökenini inceliyor.



C # ile ASP.net
Zafer Demirkol
Pusula Yayınları

C # ile ASP.net, yazarın bu konuda yazdığı beşinci kitabı. Bu kitap yalnızca bir ASP.net kitabı değil, aynı zamanda pek çok programlama ve .NET kavramını işleyen ve temellerini anlatan bir kaynak.



Âşık Veysel
Doğan Kaya
Sivas Valiliği

Ünlü halk ozanı Âşık Veysel Şatıroğlu'nun yaşamöyküsü ve deyişlerinin bulunduğu bu kitap, Sivas Valiliği'nin katkılarıyla okuyucuya sunuluyor. Aşık Veysel'in yaşamından fotoğraflara da yer verilen bu kitap, her yaştan okuyucunun ozanla tanışması için güzel bir fırsat. Dostları, bu kitapla Veysel'i unutmadıklarını bir kez daha göstermişler.



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Biliyor muydunuz!..

Behçet Hastalığı

Behçet hastalığı ilk olarak 1937 yılında bir Türk doktoru olan Hulusi Behçet tarafından tanımlandı. Kesin nedeni bilinmeyen bu hastalık esas olarak bağışıklık sistemindeki bir bozukluktan kaynaklanıyor. Behçet hastalığı genellikle 30-40 yaş arasındaki erkeklerde görülüyor. Hastalığın en sık görüldüğü ülkeler Türkiye, Japonya ve İsrail. Hastalığın en önemli belirtilerinden biri, ağızda oluşan aft benzeri yaralar. Ancak bunların afttan en önemli farkı, daha çok olmaları ve daha sık tekrarlaması. Bu yaralar neredeyse tüm Behçet hastalarında görülüyor ve ayda birkaç kez tekrarlıyor. Cinsel bölgelerde oluşan kırmızı ve deriden kabarık sivilce şeklinde başlayan yaralar bu hastalığın diğer önemli belirtileri arasında. Bu yaralar ağızdaki yaralara göre genellikle daha uzun sürede ve iz bırakarak iyileşiyor. Behçet hastalığının tehlikeli belirtilerinden biri de, gözde oluşan iltihaplanma. Gözde kanlanma ve bulanık görmeyle başlayan bu durum, gözün kaybedilmesine bile yol açabiliyor. Genç erkeklerde göz iltihabı daha ağır seyrediyor. Bu hastalığın kesin bir tedavisi bulunmuyor. Belirtilere ve yaraların durumuna göre belirtileri azaltıcı tedavi veriliyor. Ağız yaralarında "steroid" türü ilaçların yararı var. Tedavinin mutlaka uzman hekim tarafından uygulanması gerekiyor.

Laktoz İntoleransı

İnsan ve hayvanların ürettiği sütlerdeki temel şekere verilen ad "laktoz". Gıdalarla alınan laktozun kullanılabilmesi için vücutta glukoza dönüştürülmesi gerekiyor. Laktozu glukoza çeviren ve protein yapısında olan enzim ise "laktaz". Bu enzim ince bağırsaklarda salgılanıyor. Laktaz enziminin yetersiz olduğu durumlarda laktoz glukoza dönüştürülemiyor. Bu enzimin yetersizliğine bağlı olarak süt ve süt içeren besinlerin yeterince sindirilememesine "laktoz intoleransı" deniliyor. Bu durumlarda, süt alımını takiben glukoza dönüştürülemeyen laktoz ince bağırsaklardaki bakterilerin yardımıyla fermentasyona uğrayarak "metan" gazı oluşumuna yol açıyor. Oluşan bu gaz bağırsaklarda genişlemeye, karın ağrısı ve şişkinliğine yol açıyor. Süt alımını takiben 1-2 saat sonra ortaya çıkan bulantı, karın ağrısı ve ishal, laktoz intoleransının önemli belirtileri arasında. Doğuştan olan ya da 2 yaşından sonra gelişebilen bu durum, önlem alınmazsa kilo kaybı ve gelişme geriliğine yol açıyor. İnce bağırsakları etkileyen iltihabi hastalıklar, uzun süreli ishaller de geçici laktoz intoleransına yol açabiliyor. Bu nedenle ishal olan çocuklara iyileştikten ve bağırsaklar toparladıktan sonra bu ürünlerin verilmesi gerekiyor. Laktoz intoleransının kesin bir tedavisi yok. Laktaz enzimini içeren ilaçların kullanılması da laktoz intoleransında oluşan şikayetleri azaltabiliyor. Bu tür ilaçların, süt ve süt içeren gıdaları tüketmeden önce alınması gerekiyor. Ancak, süt ve süt içeren gıdalardan korunmak tedavideki en etkili yöntem. Laktoz intoleransı olan kişilerin süt yerine, özel olarak üretilen laktozsuz sütleri, yoğurt ve özellikle soya sütünü tüketmeleri gerekiyor.

Gıdalarımızdaki E'ler

Ekmek, peynir, tatlılar, konserve yiyecekler ve daha birçok gıdanın bayatlamasını geciktirmek için kullanılan kimyasal maddelere "koruyucular" deniliyor. Yüzlercesi bulunan bu maddeler E100-E1500 arasında numaralar alıyorlar. Gıdaların ömrünü uzatmak için çok uzun yıllardır kullanılan bazı yöntemler var. Örneğin, sebze ve meyvelerin kurutulması veya etlerin tuzda bekletilmesi yıllardır bilinen etkili koruma yöntemleri. Ancak gıdaların lezzetini ve besleyici özelliğini bozmadan ömürlerini uzatmak için gıda koruyucuları kullanılıyor. Bu kimyasallar esas olarak üç mekanizmayla gıdaların bozulmasını geciktiriyor. "Antimikrobiyal" koruyucular, bir bakıma antibiyotikler gibi etki göstererek gıdalarda mikrop üremesini engelliyor. "Antioksidan" koruyucular havadaki oksijenin gıdalar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltıyor. Üçüncü tür koruyucularsa, gıdalardaki bozulmaya neden olan kimyasal reaksiyonları hızlandıran enzimleri engelliyor. Günümüzde binlerce sayıda gıda koruyucusu var. Ancak bunlardan bazıları yan etki ve zararları nedeniyle artık kullanılmıyor.

Propionik asit (E280) çok sık kullanılan ve antimikrobiyal etkisi olan bir koruyucu. En sık olarak ekmekte, bunun yanı sıra meyve suları, puding ve bazı et ürünlerinde kullanılıyor. "Paraben"ler aynı etki mekanizmasına sahip diğer bir koruyucu kimyasal grubu. Bu madde, unlu gıdalar, salata sosu, turşu, şarap, zeytin ve füme balıkta kullanılıyor.



"Sodyum benzoat" (E211) ve "benzoik asit" (E210) sık kullanılan antimikrobiyal koruyucular. Benzoik asit, tarçın, kuru üzüm, erik gibi gıdaların içerisinde doğal olarak da bulunuyor. Bu koruyucular genellikle meyve ürünleri, reçel, meyve suları ve zeytin için kullanılıyor. "Sorbik asit" (E200) ve tuzları, oldukça etkili antimikrobiyal koruyucular. Bunlar, yoğurt, krema, ekmek, margarin, hazır salata, füme balık, mayonez gibi gıdalarda kullanılıyor. Daha kuvvetli bir antimikrobiyal koruma için, sorbik asit ve sodyum benzoat genellikle birlikte kullanılıyor. Kurutulmuş kayısı, domates, sirke, limon suyu gibi gıdalardaysa koruyucu olarak genellikle "sülfit"ler kullanılıyor. Antioksidan olarak kabul edilen "sülfür dioksit" (E220), bazı enzimleri engelleyerek, kurutulmuş meyvelerin renginin koyulaşmasını önlüyor. Şarap yapımında da kullanılan sülfitler, mikrop üremesini de engelliyor. Ancak bu tür koruyucuların, bazı gıdaların besleyici değerini düşürdüğü için, özellikle B1 vitamini içeren ürünlerde kullanılması önerilmiyor. Taze yenilen gıdalara da sülfit konulması birçok ülkede yasak. Sülfitlerin en önemli yan etkisi alerji. Bu maddeye alerjisi olanların kesinlikle sülfit içeren gıdalardan kaçınması gerekiyor. Paketlenmiş etlerin en önemli koruma maddesiyse "nitrat"lar (E249-252). Bunlar gıdaları özellikle *Clostridium botulinum* mikrobuna karşı koruyor. Ancak bu maddeler ette bulunan aminoasitlerle reaksiyona girdiğinde "nitrozamin" denilen ve kansere yol açabilen moleküllerin oluşumuna yol açabiliyor. Ancak belirli ölçülerde kullanıldığında bu riskin sıfıra yakın olduğu belirtiliyor.

Butil hidroksitoluen (E321) ve butil hidroksianisol (E320) gibi kimyasallar da, oksijen varlığında oluşan gıda bozulmasını önleyen antioksidan koruyucular arasında.

Gıda koruyucularının kullanımı yasalarla kontrol altına alınmış durumda. Son yıllarda üzerinde durulan en önemli konu koruyucuların taşıdıkları kanser riski. Yol açtıkları çeşitli hastalıklar, alerji ve kanser riski nedeniyle de birçok koruyucu yasaklanmış durumda. Araştırmalar sonucunda kullanılmasında sakınca görülmeyen koruyucular yasalar tarafından da belirlenerek oldukça yakından denetleniyor.

Vizite Ücretsizdir!..

İnsanların günde ortalama 1,5 litre su içmesi gerektiğini biliyoruz. Çay, kahve, sulu yemek vs... şeklinde aldığımız su, direkt olarak vücudumuza almamız gereken suyun yaptığı görevleri yapıyor mu?

Çay veya kahve gibi içeceklerin büyük bir bölümü sudan oluşuyor. Bu nedenle bu tür içeceklerin alınmasıyla da günlük su ihtiyacı karşılanabiliyor. Ancak bu içeceklerin içerisinde bulunan tein, kafein ve oksalat gibi maddelerin, uzun süreli kullanımda beyin, böbrek, kalp ve kan damarları gibi organ ve dokulara zararları olabilmekte. Kafeine karşı bağımlılık gelişebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı günlük sıvı ihtiyacının büyük kısmını su olarak karşılamak sağlık açısından oldukça faydalıdır.

23 yaşındayım, yaklaşık 4 yıldır yüzümde sivilceler var. Çok defa doktora gittim, fakat bir düzelme görülmedi. Yüzüme bitkisel malzemeler kullanıyorum, aynı zamanda, kozmetik temizleyiciler. Yastığımın kılıfını her gece değiştiriyorum. Yüzüme hiç dokunmuyorum. Daha ne yapmam gerekli, beni bilgilendirirseniz memnun olurum.

Sivilcelerin birçok nedeni olabilir. Ergenlik sonrası meydana gelen sivilceler genellikle hormonal nedenlere bağlıdır. Cilt özellikleri, cilt hijyeni ve hormonal durumlar sivilceleri etkileyen unsurlar arasındadır. Ancak bazı metabolik hastalıklar veya bakteriler de sivilcelere yol açabilmekte. Sivilcelerin tedavisinde en önemli ilk adımlar uygun cilt temizliği ve bakımı, buna ek olarak da makyaj malzemelerinin mümkün olduğunca az kullanılması. Bu tür önlemlerle geçmeyen uzun süreli sivilcelerde mutlaka bir dermatoloji uzmanına gitmek gerekir.



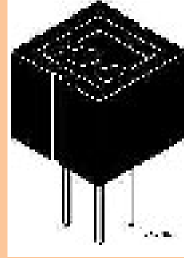
Tekno Tezgah

Hacer Erar

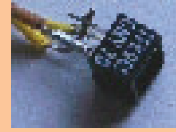
"Sorun Bizden Çözüm Sizden" köşemize gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz. Şubat sayımızda (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah adresinde bulabilirsiniz), 21. yüzyıla yakışan bir bir cüzdan ve/veya kumabara tasarlamanızı istemiştik. Mekatronik mühendisliği öğrencisi Nevzat Kocasaraç robot yapımında kullandıkları bir sensörü kumbaraya yerleştirmeyi önermiş. Çözüm olarak gelen başka proje önerileri de oldu, biz de süreyi uzatmaya karar vedik. Yani siz düşünmeye ve çözüm önerileri göndermeye devam edin.

Optik Sensör (CNY70 Reflective Optical Sensor with Transistor Output)

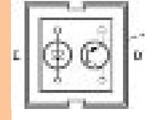
Bu sensor siyah beyaz ayırımında veya dar bir alandaki cismin belirlenmesinde kullanılır. CNY70 ışın gönderir (dalga boyu 950 nanometre) ve bir yüzeye çarpıp geri dönenleri algılar (Şekil 1). Eğer çarpılan cisim siyah veya koyu renk ise ışının çoğu soğrulacağından algılayıcıya geri dönüş olmaz. Önünde bir cisim yoksa giden ışın geri dönmeyeceğinden, siyah cisimde olduğu gibi bir algılama olmaz. CNY70'in çıkışı gönderdiği ışını algılayamıyorsa 1 (siyah), algılıyorsa 0 (beyaz) olur. Bu sensörün ağırlığı 0.7 gr. civarındadır, çizgi izleyen ve sumo robot yapımında kullanılır.



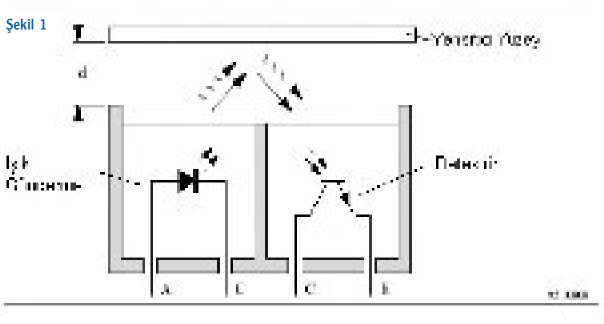
CNY70



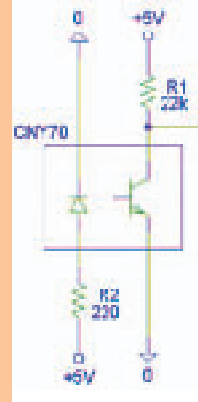
CNY70



CNY70 transistör ve diyottan oluşan bir sistemdir.



CNY70 dört bacaklı bir entegre olup bunlardan ikisi şasedir (toprak). Diyota +5Volt gelirken transistörün toplayıcı (collector) bacağı devre için geribesleme (feedback) oluşturur.

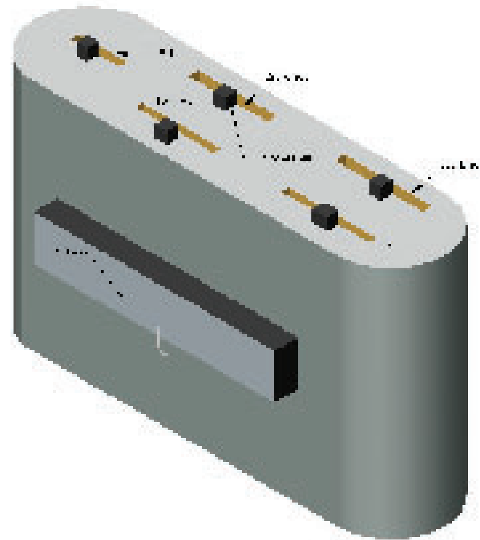


Sorun Bizden Çözüm Sizden

Nevzat Kocasaraç (Çorum)

Gerekli Malzemeler
PIC16C84 6 YTL
LCD Ekran 9 YTL
10 Adet CNY70 25 YTL
Dirençler ve Kondansatörler 2 YTL
Toplam maliyet 42 YTL

Yeni Türk Lirasında 5, 10, 25, 50 ve 1 YTL olmak üzere toplam beş bozuk para çeşidi bulunmaktadır. Her bir bozuk para için kumbaranın üzerinde ayrı delikler oluştulur, bu deliklerin önlerine konulacak bir optik sensor ile (CNY70) atılan paralar okutulur. Daha sonra bu değerler bir PIC yardımı ile değerlendirilir, kumbaranın üzerine yerleştirilen LCD ekrandan paranın ne kadar olduğu görülebilir.
http://www.micropic.arrakis.es/marcos.htm
http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/hardware.htm



Not: Nevzat Kocasaraç'I kutluyor, yeni projelerini bekliyoruz. İçi malzeme dolu alet çantası Atılım Üniversitesi (www.atilim.edu.tr) tarafından adresine postalandı.

e-posta : hacererar@yahoo.com

Sadi Turgut

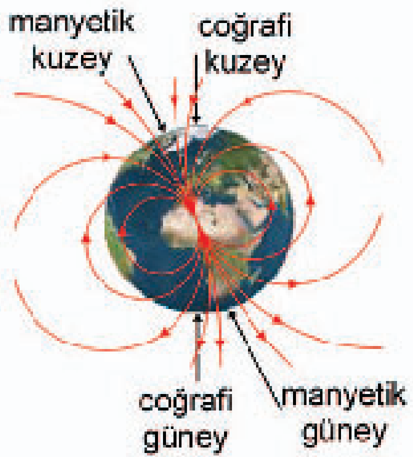
Pusulalar malum daima kuzeyi gösterir. Tam kuzey kutbunun ortasında hangi yönü gösterir? Aynı mantıkla tam güney kutbunun ortasında hangi yönü gösterir? Çünkü güney kutbunda her yer artık kuzeydir.
Şenol İnci

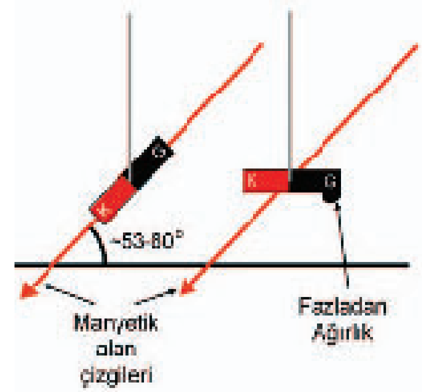
Pusulalar aslında bildiğimiz anlamdaki kuzey yönünü göstermez. Niye mi? Öncelikle bu aletleri kullanabilmemize olanak sağlayan şeyin Dünya'nın sahip olduğu manyetik alan olduğunu hatırlayalım. Dünya'nın çekirdeğinde meydana gelen birtakım olaylar, böyle bir alanın oluşmasına neden oluyor. Fakat aşağıda söyleyeceklerimiz için bu alanın nasıl oluştuğunu bilmemize gerek yok. Bu nedenle, yeryüzünde gözlediğimiz manyetik alanı, Dünya'nın merkezine yerleştirilmiş dev bir mıknatısın ürettiğini düşüneceğiz. Bu dev mıknatıs, Dünya'nın dönme ekseniyle neredeyse aynı doğrultuda, ama tam değil. İşte bu nedenle de pusulaların gösterdiği yön gerçek kuzey değil.

Pusulaların kuzey olarak gösterdiği (daha doğrusu göstermesi gereken) yere biz "manyetik kuzey kutbu" diyoruz. Dünya'nın dönme ekseninin geçtiğini düşündüğümüz, bildiğiniz kuzey kutbuna da, ikisi arasında bir ayrım yapmak için, "coğrafi kuzey kutbu" diyoruz. Manyetik kuzey kutbu, coğrafi kuzeyden 10 derece daha aşağıda (yani 80 derece enlemde), Kanada'nın kuzeyinde kalan Arktik denizinde bir yer. Manyetik güney kutbu da, coğrafi güneyden 25 derece sapmış durumda. Bu da Antarktika'nın kıyılarına yakın, Pasifik Okyanusu'nda bir yer.

Bir başka önemli nokta, yeryüzündeki manyetik alanın yere paralel olmaması. Dünya'nın merkezindeki dev mıknatısın oluşturduğu manyetik alan çoğu zaman yerle belirgin bir açı yapar. Örneğin Türkiye'deki manyetik alanın doğrultusu yerle 53 derece (Akdeniz kıyısı) ile 60 derece (Karadeniz kıyısı) arasında bir açı yapıyor. Bu açı bulunduğunuz konuma göre değişiyor. Güneye giderek ekvatora yaklaştıkça alan daha yatay hale geliyor. Kuzeye doğru gittikçe daha da dik hale geliyor. Manyetik kuzey kutbunda da, manyetik alanın doğrultusu yere tam dik ve içeri doğru yönelmiş.

Pusula iğnesi gibi mıknatıslar, manyetik alan doğrultusu boyunca yönelmek ister. Örneğin, bir mıknatısı ağırlık merkezi etrafında serbestçe dönecek şekilde asarsanız, o zaman mıknatıs o bölgedeki manyetik alanın doğrultusu boyunca yönelir. Böyle bir şeyi Türkiye'de yaparsanız, o zaman mıknatısınızın kuzeyi göstermesi gereken ucunun yerin içinde bir doğrultuyu, güneyi göstermesi gerekenin de havada bir yeri işaret ettiğini görürsünüz.



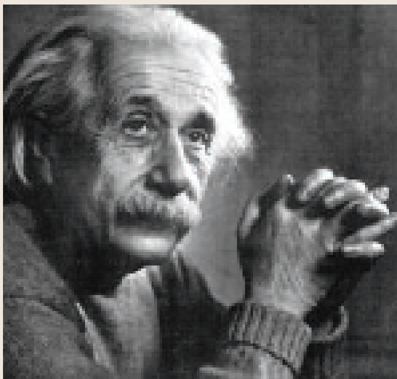


Buna karşın, pusula iğnesinin serbestçe dönebilmesi istendiğinden, pusula üreticileri iğnenin bir tarafına fazladan bir ağırlık koyuyorlar. Böylece, manyetik alanın uyguladığı yönlendirme kuvvetiyle ağırlık kuvveti birleşerek iğnenin yatay kalmasını sağlıyor. Ama eklenmesi gereken ağırlık, bulunduğunuz yere göre değişir. Örneğin Moskova'da iğnenin güneyi gösteren ucuna daha fazla ağırlık eklemek gerekir. Veya, güney yarımküredeki ülkeler için fazladan ağırlık iğnenin kuzeyi gösteren ucuna eklenmeli. İşte bu nedenle, belli bir ülke için üretilmiş pusulalar, başka ülkelerde istenen rahatlıkla çalışmayabilir.

Manyetik kutuplar, manyetik alanın yere tam olarak dik olduğu yerler. Bu nedenle, fazladan ağırlık eklenmemiş pusulalar, bu yerlerde yere dik bir doğrultuyu gösterirler. Yani, iğnenin kuzeyi göstermesi gereken ucu manyetik kuzey kutbunda yeri, manyetik güney kutbunda da gökyüzünü gösterecektir. Ağırlık eklenmiş pusulaların da aynı doğrultuları göstereceğini rahatlıkla çıkarabilirsiniz.

Einstein'a göre hızı artan cismin kütlesi artar. Ama Lorentz-Fitzgard büzülmesine göre azalıyor. Bunu açıklar mısınız?
Yasin Büyükalp

Burada iki yanlış var. Bunlardan birincisi, uzunca bir süredir birçok bilimsel metinde tekrarlanagelen ve benim de Şubat sayısında yayınlanan özel görelilik yazısında tekrarlama hatasına düştüğüm "kütlenin hız ile artması" kavramı. Burada temel sorun, hareket eden cisimlerin "artan kütle" değerlerinin tutarlı bir şekilde tanımlanmasının mümkün olmaması. Einstein da bu görüşte. Bu sorunu detaylı bir şekilde anlatan bir yazıyı Bilim ve Teknik, Ocak 1998 sayısındaki "kütle kavramı" başlığı altında bulabilirsiniz.



Bugün birçok bilim adamı, bir cismin kütlesinin tanımı için, hareket etsin veya etmesin, o cisim duruyorken ne buluyorsak sadece bu değer olarak alınması gerektiğini düşünüyor. Yani, 1 kiloluk bir cisim ne kadar hızlanırsa hızlansın, hâlâ 1 kilogram tutuyor. (Bu nedenle kütlenin toplanabilirliği kayboluyor: 1 ve 2 kg'lık kütlelerden oluşan bir sistemin kütlesi 3 kg'dan daha fazla olabiliyor.) Buna karşın hareket eden cismin enerjisi doğal olarak durağan olanınkinden daha fazla (kinetik enerji); ve enerjinin toplanabilirliği hâlâ söz konusu.

Böyle bir kavramın yarattığı en büyük sorunlardan birisi, "kütle artması" ifadesinin bazen "madde artması" şeklinde algılanabilmesi. Halbuki, bir atomda ne kadar proton veya elektron varsa, bu atom çok hızlandırıldığında bile aynı miktar da proton ve elektronu var. Fazla olan tek şey, bunların sahip olduğu enerji.

Benzer şekilde, Lorentz-Fitzgerald büzülmesinde hareketli cisimlerin boylarının daha kısa olması, bu cisimlerdeki maddenin eksildiği anlamına gelmiyor. Örnek olarak normal boyu 10 metre olan bir roketin hızla fırlatıldığını ve böylece boyunun 5 metreye düştüğünü varsayalım. Bu kısalmanın sadece göz aldanması gibi nedenlerle görünüşte değil, gerçekte olduğu konusunda doğru düşünüyorsun. Yani roket, uzunluğu 10 metre olan durağan bir çubuğun yanından geçerken gerçekten de yarı yarıya kısa görünecektir (görelilik kuramında cisimlerin boyu da bu şekilde ölçülür).

Buna rağmen, roketin içindeki astronot böyle bir kısalmayı kesinlikle hissetmeyecektir. Ona göre roket hâlâ 10 metre uzunluğundadır, başlangıçtaki kadar madde içerir ve hiç bir şekilde değişmemiştir. Yediği normal öğün ne midesine ağır gelir ne de hafif kalır. Rokette takla atsa bile, hiç bir anormal durum hissetmez. Buna karşın, astronotun taklası dışarıdakilere göre oldukça karmaşık bir harekettir: astronotun boyu bir uzar, bir kısalır...

İki farklı görünüşe yol açan temel neden, içerideki astronotun ve dışarıdaki gözlemcilerin uzay ve zamanı algılayışlarının farklı olması. Örneğin, uzunluk ölçerken iki seçili noktanın *aynı anda* bulundukları yerler arasındaki uzaklık ölçülür. Ama birine göre aynı anda olan iki olay, diğerine göre farklı zamanlarda meydana gelebilir (eşzamanlılığın göreliği).



Turkan Yoney

Fotoğraf Makinelerinde Otofokus Nasıl Çalışır?



Otofokus da denen kendiliğinden odaklama özelliği pek çok fotoğraf makinesinde şu ya da bu biçimde bulunuyor artık ve çektiğimiz fotoğrafların kalitesini tartışmasız yükseltiyor. Odaklama, merceği ileri geri oynatarak, film üzerine yansıtılan nesnenin en keskin ve net görüntüsünü elde etmek demek. Nesnenin kameradan uzaklığına bağlı olarak, temiz görüntü elde edebilmek için merceğin de filmden belli bir uzaklıkta olması gerekiyor. Bugün pek çok modern fotoğraf makinesinde otofokus, otomatik film avansı, otomatik flaş ve otomatik pozlandırma gibi bir dizi otomatik özelliğin bir parçası olarak fotoğraf çekmeyi alabildiğine basitleştirip, kolaylaştırıyor.

Kendiliğinden odaklamanın, aktif ve pasif olmak üzere iki tipi var, hatta bazı fotoğraf makinelerinde fiyata bağlı olarak, ikisi birden bulunabiliyor. Genellikle ucuz bas-çek kameralarda aktif sistem bulunurken, daha pahalı SLR (tek-mercek refleksli) makinelerde, birbiriyle değiştirilebilir mercekli pasif sistem kullanılabiliyor.

Aktif Otofokus

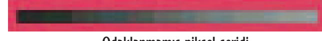
1986'da Polaroid şirketi, geliştirdiği ultra-yüksek-frekanslı ses yayan bir çeşit sonarı, nesneye çarpıp geri dönecek şekilde Polaroid kameralarda kullanmıştı. Bu sistem, nesnenin kameradan ne kadar uzaklıkta olduğunu saptayacak bir ses dalgası yolluyordu. Bugünkü aktif otofokus kameralardaysa, ses dalgası yerine kızılötesi sinyal kullanılıyor ve özellikle 6 metrelik bir menzil içinde olan nesnelerin odaklanmasında çok iyi sonuç alınıyor. Bu iki sistem arasındaki fark, ultra-ses dalgalarının saatte sadece yüzlerce mil kat ederken, kızılötesi ışınların saniyede binlerce mil kat edebiliyor olması. Ultra-ses dalgası yayan sistemin bir zayıflığı, cam arkasından çekim yaparken ses dalgalarının nesneye ulaşamaması. Kızılötesi algılamalı sistemdeyse, mum ışığı gibi açık alevli bir ışık kaynağının kızılötesi algılayıcıyı yanıltması, siyah yüzeylerin kızılötesi ışını emmesi ve kızılötesinin odaklanması amaçlanan nesne yerine onun önünde bulunan bir başka nesneye çarpıp geri dönmesi olasılıkları, zayıf yanlar olarak sayılabilir. Aktif otofokus siteminin bir avantajı, karanlıkta da çalışabilmesi ve flaşlı fotoğrafı olanaklı kılıyor olması. Kızılötesi kullanan bir kamerada kızılötesi yollayıcı ve algılayıcıyı, genellikle vizörün hemen yanında görmek mümkün. Kızılötesi odaklamayı etkin bir biçimde kullanabilmek için örneğin hayvanat bahçesinde kafes demiri gibi engelleyici unsurların bulunmaması ve odaklanan nesnenin ortalanması, ve çok parlak nesneleri çekmekten kaçınılması gerekiyor.

Pasif Otofokus

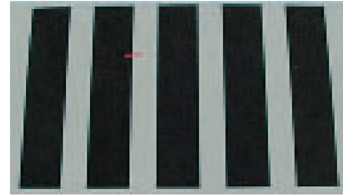
Genellikle tek-mercek refleksli (SLR) otofokus kameralarda kullanılan pasif otofokus, bilgisayar analiziyle nesnenin uzaklığını saptamaya çalışıyor. Kamera genellikle fotoğraflanacak kareye bakıp, lensi ileri geri oynatarak en iyi odaklamayı elde etmeye çalışıyor. En yaygın otofokus algılayıcısının, gerçek resim elemanlarının kontrastını hesaplayan algoritmalara girdi sağlayan CCD (Charge Coupled Device – İkili Akım Cihazı) olduğu belirtiliyor. Sahneden gelen ışık 100 veya 200 pikselli tek bir şerit olan CCD'ye çarpıyor, mikroişlemci de her bir pikselden gelen değerlere bakarak odaklanmanın niteliğini belirliyor.



Odaklanmamış kare



Odaklanmamış piksel şeridi



Odaklanmış kare



Odaklanmış piksel şeridi

Pasif otofokus sistemleri genellikle dikey detaylarda daha iyi sonuç veriyor. Kamerayı yatay pozisyonda tuttuğunuzda, pasif otofokus sistemi ufuktaki bir tekneyi odaklamakta zorlanırken, bayrak direği gibi dikey bir detayda sorun yaşamaz. Dolayısıyla eğer kamerayı yatay pozisyonda tutuyorsak, fotoğraflanacak yüzeyin dikey kenarına odaklamak, makineyi dikey pozisyonda tutuyorsak yatay bir detaya odaklamak gerekir. Daha yeni modellerde yatay ve dikey algılayıcıların bir karışımı kullanılmış ama aynı renklerde algılayıcının doğru algılamasını sağlamak işi, yine de fotoğrafı çeken kişiye düşüyor.

Kameramda Hangi Otofokus Sistemi Olduğunu Nasıl Anlarım?

- Ucuz bas-çek tipi ya da tek kullanımlık kameralarda, odaklama sistemi zaten yoktur. Fotoğrafı çeken, kamerayı ileri geri oynayarak odaklamayı kendi yapmaya çalışır.

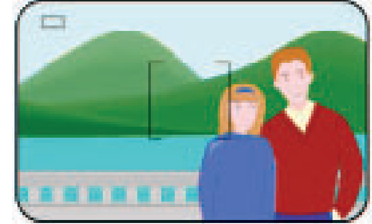
- Birbirleriyle değiştirilebilir merceklere sahip SLR (tek-mercek refleksli) kameralarda genellikle pasif otofokus bulunur.

- Birbiriyle değiştirilebilir mercekleri olmayan kameralarda aktif otofokus vardır ve kameranın ön yüzünde bulunan kızılötesi verici ve algılayıcı gözle görülebilir.

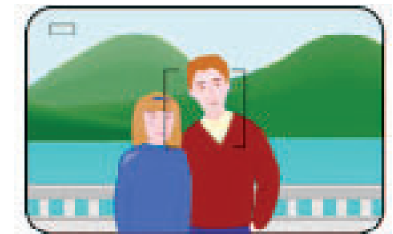
Odaklama Kilidi: İyi Odaklanmış Resimler Çekmenin Anahtarı

Kamerayı kullanan, otofokus sistemini çoğunlukla yanıltabilir. Örneğin iki kişinin görüntüsü, odaklama alanı (köşeli ayraç içinde kalan alan) dışındaysa insanların resmi net çıkmayabilir. Neden? Çünkü, otofokus sitemi aslında insanlara değil, iki insan arasından görünen arkadaki dağa odaklanır. Bunun çözümü, nesneleri karenin ortasından çıkarıp, kameranın odaklama kilidi özelliğini kullanmaktır. Odaklama kilidinden yararlanmak için, deklanşör düğmesini yarıya kadar basıp, resmi istediğiniz gibi düzenleyene kadar öyle tutmanız gerekir:

1. Esas olarak çekmek istenilen nesneler, karenin sağına ya da soluna alınır.

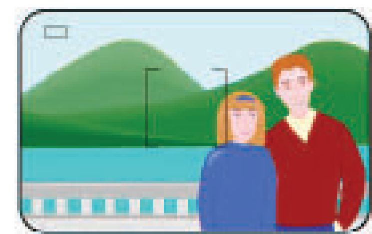


2. Kamera oynatılarak, esas odaklanmak istenilen nesneler köşeli ayracın içine alınır.



3. Deklanşöre yarı basılıp, kameranın esas nesne üzerinde odaklama yapması sağlanır.

4. Deklanşöre yarı basılı vaziyetteyken, nesnelerin karenin neresinde olması isteniyorsa o konuma dönülüp düğmeye tümüyle basılır ve çekim tamamlanır.



Ne Zaman Elle Odaklama Kullanılmalı?

- Aktif otofokuslu bir kamerada zum merceği varsa, ve nesne 7,5 metreden daha uzaktaysa,

- Pasif opofokuslu bir kamerada, nesneye ait detaylar pek fazla belli olmuyorsa,

- Pasif otofokuslu bir kamerada, nesne pek iyi aydınlatılmamışsa veya 7,5 metreden uzaktaysa.



Monitörden Yansıyanlar

L e v e n t   D a ş k ı r a n
l e v e n t d a s k i r a n @ y a h o o . c o m

Titreyen Eller de Fare Kullanacak



Fareyle bilgisayar arasına takılan bu cihaz, elleri titrediği için bilgisayar kullanamayanların bu sorununu ortadan kaldırmayı hedefliyor.

Farenin günümüzde bilgisayar kullanımının ayrılmaz bir parçası olduğu hepinizin malumu. Küçük bir oku hareket ettirerek grafik arabirimlerle süslenmiş uygulamalar ve Web siteleri arasında gezinmemizi sağlayan bu araç, şüphesiz ki bilgisayar kullanımını kolaylaştırma konusunda en büyük rollerden birine sahip. Diğer yandan bilgisayarlarda fare kullanımına dair bu aşırı bağımlılık, geçirdiği herhangi bir rahatsızlık nedeniyle sürekli elleri titreyen kişilerin bilgisayar kullanımına engel olabiliyor. Hareketli bir imleci ekran üzerinde hassas bir biçimde hareket ettirerek küçük simgelere tıklama zorunluluğu, bu rahatsızlığa sahip olanlar için işkenceden farksız.

IBM firması araştırmacıları, bu soruna çözüm getirmek için bilgisayar ve fare arasında yer alacak özel bir cihaz tasarlamışlar. Cihazın yaptığı şey, fotoğraf makineleri ve kameralarda bulunan görüntü sabitleyicilere benzer bir mantıkla sürekli titreyen hareket algısını sadeleştirerek bilgisayara iletmek. Cihaz üzerinde yer alan mevcut ayarlar, eldeki titremenin derecesine bağlı olarak uygulanacak düzeltmenin hassasiyetinin ayarlanmasına olanak sağlıyor. Böylece fareyi tutan el sürekli titrese bile imlecin düzgün hareket etmesini sağlamak ve tıklamaları düzene sokmak mümkün olabiliyor. Cihazın ilk üretim lisansı da ellerinin sürekli titremesinden yakınan James Cosgrave'in ortağı olduğu Montrose Secam firması tarafından alınmış. Detaylı bilgiye http://domino.research.ibm.com/comm/pr.nsf/pages/news.20050314_mouseadapter.html adresindeki IBM basın bülteninden, veya http://www.montrosesecam.com adresinden ulaşabilirsiniz.

Outlook Express Mesajlarına Kolay Yedekleme

Sisteminizde varsayılan e-posta yazılımı olarak Outlook Express kullanıyorsanız, herhangi bir soruna karşı mesajlarınızı yedeklemenin ve geri yüklemenin ne kadar zor olduğunu biliyorsunuzdur. Outlook Express, depolanmış mesajlara ait veritabanı dosyalarını her seferinde adı değişen ve gizli saklı konumlara yerleştirilmiş klasörlerde tutmayı tercih eden bir yazılım. Bu da mesajları yedeklemek ve geri yüklemek için ortalamanın üstünde bir kullanıcı deneyimine sahip olmayı gerektiriyor. Ben de son dönemlerde bu işin nasıl yapılabileceğiyle ilgili üst üste birkaç mesaj birden alınca konuyu buraya taşımaya karar verdim. Aslına bakarsanız Outlook Express mesajlarını yedekleme ve geri yükleme işiyle bizzat kendiniz uğraşmak zorunda değilsiniz. Etrafta bu işi sizin yerinize yapabilecek çok sayıda yazılım bulunuyor. Bunların ücretsiz ve işe yarayan bir örneğini http://www.staticbackup.com adresinde bulmak mümkün. bu adreste yer alan Outlook Express Backup Free yazılımı Outlook Express altındaki mesajlarınızı yedeklemeye yararken, Outlook Express Restore Wizard ile yedeklediğiniz mesajları gerektiğinde geri yükleyebiliyorsunuz. İlk yazılım sadece yedeklemeye, ikinci yazılım ilk yazılımla yedeklediğiniz mesajları geri yüklemeye yönelik olduğu için ikisini birlikte çekip kullanmanız şart.

Bilgisayar Korsanlarının Yeni İcadı

Wi-Fi ve Bluetooth kablosuz bağlantı yeteneğine sahip taşınabilir cihazlar, gündelik hayatta büyük bir hızla yayılıyorlar. Şirket ağları, cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar, hatta taşınabilir oyun platformları bile bu teknolojilerin getirdiği rahat bağlantı olanaklarından gün geçtikçe daha yaygın bir biçimde yararlanıyor. Gelgelelim bu cihazlar bizim dış dünyaya ve diğer cihazlarla bağlantımızı kolaylaştırırken, aynı zamanda başkalarının bize bağlanmasını kolaylaştırmak gibi bir yönleri de var. Bir yandan cep telefonlarımıza ve dizüstü bilgisayarlarımıza gizli bilgilerimizi emanet etmekten kaçınmıyoruz, diğer yandan aynı cihazlar üzerinden yüzlerce metrelik mesafelerden bile algılanabilecek güçte yayın yapıyoruz. Bu nedenle kablosuz erişim özelliğine sahip cihazlarda güvenlik çok önemli. Temmuz 2003'te yazdığım "Kablosuz Ağlar Yolgeçen Hanı mı?" başlıklı yazıda, basit bir cips kutusu veya disketin bile nasıl bu tarz yayınları uzak mesafelerden yakalayabilecek güçlü birer antene dönüştürülebileceğinden bahsetmiştim.

İşte http://www.tomsnetworking.com/Sections-article106.php adresinde, kablosuz iletişim sistemlerinin güvenliğine yeterince önem verilmediğinde bu işin size nelere mal olabileceğini göstermek üzerine oldukça güzel bir örnek sergileniyor. Resimde gördüğünüz ve daha dramatik görünmesi açısından bir tüfek şeklinde tasarlanmış bu cihaz, aslında bir Bluetooth yayın avcısı. Bluetooth tüfeğini yapanlar, kolayca bulunabilecek malzemeler yardımıyla hazırladıkları özel anten tertibatı sayesinde 1,5 kilometre uzaktan bile normalde 10 metrelik yayın menziline sahip Bluetooth destekli cihazları yakalamayı başardıklarını söylüyorlar. Bu da üzerinizdeki kablosuz iletişim özelliğine sahip cihazdan siz farkında olmadan bilgi sızdırılabilmesinin veya cihaz kimliğinin belirlenmesi yoluyla izleyebilmemizin önünü açıyor. Özellikle bu yolla izlenme riski, bir tür kablosuz barkod sistemi olarak tanımlanan RFID kullanımına dair toplumsal tepkilerin özündeki endişeyle örtüşüyor.



Tüfek görünümü verilmiş bu cihaz, 1,5 kilometre öteden Bluetooth sinyallerini algılayabilme özelliğine sahip.

Peki ne yapmalı? Cihazlarınızın sürümlerini güncel tutmak, cihazlarınızın kablosuz iletişim sistemlerinin size sağladığı güvenlik özelliklerini devreye sokmak, Bluetooth cihaz ayarlarını tespit edilemez konumuna getirmek ve kablosuz iletişim özelliğini gerekmediği sürece kapalı tutmak ilk akla gelen önlemler arasında.



Yaşam

Sargun A. Tont

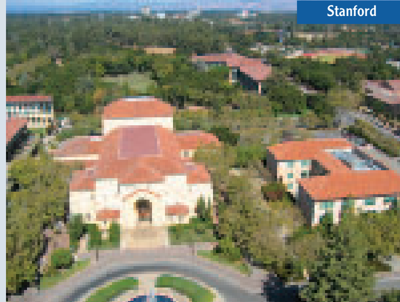
500'ün Büyüklüğü...

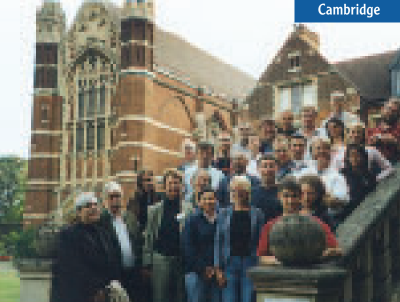
O kadar da Fena Değiliz...

Marcel Pagnol'un bir oyunundan uyarlanan Fanny adlı filmde, aktör Charles Boyer oğlu Marius'a bir kokteylin nasıl hazırlandığını anlatır: "Üçte bir bundan, üçte bir bundan, üçte bir bundan ve üçte bir bundan koy". Oğlu "ama baba, bu dört bölü üç oldu" deyince Boyer "Aptal, o üçte birin ne kadar büyük olduğuna bağlıdır" diye yanıt verir. Çin'in Shangai Jiao Tong Üniversitesi'nin eğitim fakültesi tarafından hazırlanan dünyanın en iyi 500 üniversitesi listesine tek bir üniversitemizin giremediğini öğrenince aklıma Boyer'in o yanıtı geldi. Konuyu biraz eşeleyince dışlanmamızın hakketmediğimizden değil, Çinlilerin 500'ün büyüklüğünü algılama biçimlerinden kaynaklandığının farkına vardım. Eğitim sistemimizi bu sayfalarda sık sık, bazen acımasız bir şekilde eleştiren yazarınızın bu yaklaşımı sizleri şaşırtabilir, ama kutsal kitapta yazıldığı gibi sırası gelince Sezar'ın hakkını Sezar'a vereceksiniz.

Bazı listeleri hazırlamak gayet kolaydır. Örneğin, atletizmde en iyi 100 metre koşucularını derecelerine bakarak sıralamakta hiç güçlük çekmeyiz. Bir futbol ya da basketbol takımının ne kadar başarılı olduğunu bilmek için puan durumuna bir göz atmak yeter. Ama 100 eleştirmene dünya edebiyatının en iyi 100 romanı hangileridir diye sorarsanız 100 ayrı listeyle karşılaşabilirsiniz. Ancak, birinci olmasa bile Homeros'un İlyada'sı, Tolstoy'un Anna Karenina'sı, Victor Hugo'nun Sefiller'i, Dostoyevsky'nin Karamazof Kardeşler'i, Cervantes'in Don Kişot'u sanırım en üst basamaklara oturur. Aynı şekilde en iyi operalar listesi hazırlanır da İtalyanların La Scala'sı ya da New York'un Metropolitan'ı pas geçilebilir mi? Ya da İnter'siz ya da Barcelona'sız bir "Avrupa'nın En İyi 100 Takımı" düşünebilir miyiz? Aynı şekilde Çin listesinin ilk sıralarında yer alan Harvard, Stanford, Cambridge, California, MIT gibi üniversitelerin ne kadar iyi olduklarını bilmek için bir listeye bakmanız gerekmez. Bu listede yapılan haksızlık, geriye kalan üniversitelerin nasıl sıralandığı.


Harvard


Stanford


Cambridge

Futboldan bir örnekle bu konuyu biraz aydınlatalım. Bizimkiler dahil, şimdiye kadar şampiyonlar liginde oynayan takımları, yaptıkları maçları göz önüne alarak bir sıraya oturtabilirsiniz. Peki bizim ikinci ligdeki diyelim Devespor takımını, Fransa'nın ikinci ligdeki Vinspor (Şarap Spor) takımını ayni listede nasıl sıraya sokarsanız? Kazandığı, kaybettiği maç sayısı, kaç gol atmış, kaç tane yemiş, seyirci sayısı- bu faktörler size bir fikir verebilir, ama bu iki takımdan hangisi daha iyi sorusunu sağlıklı bir şekilde yanıtlayamazsınız. Dahası var; bir oyuncu bizim Devespor'da futbola başlamış, sonradan Fener'e transfer olmuş ve daha sonra Barselona'ya geçmiş ve Barselona Avrupa birincisi olmuş. O zaman siz o oyunca futbola o takımda başladığı için Devespor'a ekstra puan vererek Fransız takımının 10 ya da 15 basamak üstüne yerleştiriyorsunuz! İşte Tong'cuların Nobel alan bir kişinin, Nobel'i kazandıran çalışmasını başka bir okulda yapsa bile mezun olduğu okula ekstra puan vermelerinde kullanılan mantık bizim Devespor örneğinde kullandığımızdan farklı değil. Somut bir örnek verirsek: 1999'da Nobel Kimya Ödülü'nü Caltech'te çalışırken kazanan Ahmet Zewail ön lisans ve yüksek lisansını Mısır'ın İskenderiye Üniversitesi'nde yapmış.

"Şimdi ölçütleri ağırlık yüzdeleri ile birlikte sıralayalım: Nobel veya matematiğin Nobel'i sayabileceğimiz Fields Madalyası'nı alan biliminsanının lisans yaptığı ya da master ya da doktora aldığı okullar

%10; ödülü kazandığında çalıştığı okula %10; 21 ana kategoride en çok atıf alan öğretim elemanı sayısı %20, Science ve Nature dergisinde basılan makale sayısı %20, atıf almış makale sayısı %20, kişi başına üretim (ilk 4 kategori toplamının öğretim üyesi sayısına bölünmesi) %10 olarak belirleniyor. (Yüzdeler şöyle hesaplanıyor. Diyelim bir okulun öğretim üyeleri en yüksek atıf sayısını almış. O zaman, o okul atıf kategorisinden 100 puan alıyor, diğer okullar bu puana göre yüzde olarak değerlendiriliyor. Elde edilen bu rakamlar o okulun toplam puanın %20'sini oluşturuyor.)

Bu tür sıralamar ilk kez yapılmıyor, tabii. Her yıl U.S News & World Report (hafif sağ eğilimli bir Amerikan dergisi), "acaba hangi okula girmeye çalışsam?" sorusuna yanıt arayan öğrencilerin çok faydalandığı bir liste yayınlar. Bu sıralamada ödüllere hiç puan verilmezken giriş imtihanlarında alınan notlar, öğrencilerin ve mezunların değerlendirmeleri, öğrenci sayısının öğretim elemanına oranı, sınıf büyüklüğü gibi faktörler hesaplamada göz önüne alınıyor. Özellikle akademisyenler tarafından, beğenilen bir sıralama, Texas Üniversitesinden Prof. Leitner'in 60 uzmanın desteğiyle hazırladığı listedir. Leitner ve arkadaşlarının kullandığı ölçüler pek belli değil, ama uzman listesi göz kamaştıracak nitelikte. Bu son iki listede yalnızca ABD okulları derecelendiriliyor.

İşte üç listenin sıralaması şöyle:

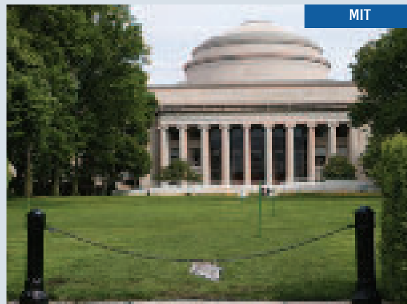
Sıra	Tong	US-World	Leitner
1.	Harvard (100)	Harvard	Stanford
2.	Stanford (77)	Princeton	Cal. (Berkeley)
3.	Cambridge (76)	Yale	Harvard
4.	Berkeley (74)	Pennsylvania	Michigan
5.	MIT (72)	Duke	Princeton
6.	Caltech (69)	MIT	MIT
7.	Princeton (64)	Stanford	Columbia
8.	Oxford (61)	Caltech	Yale
9.	Columbia (61)	Columbia	Chicago
10.	Chicago (61)	Darthmouth	Cornell
11.	Yale (59)	N. Western	Cal.(Los Angeles)
...			
21	....	Berkeley	

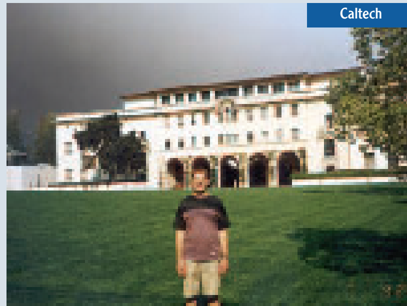
Dikkat ederseniz, başa güreşenler az çok aynı ama sürprizler de yok değil. Örneğin US-World sıralamasında 10. olan Darthmouth, Tong'un listesinde 101-150'ci sırada. (Tong listesinde 100.'den sonraki sıralama 50'şerlik, 200'den sonra 100'erlik dilimler halinde veriliyor). Çinlilerin 20. sırasında olan Washington Üniversitesi, derginin sıralamaya aldığı 130 üniversite arasında yok! (Yerimiz kısıtlı olduğu için tablonun tümünü yayınlayamadık.)

Çin listesine geri dönersek, bu sıralamada bir bit yeğniği olduğunu, Harvard'la onu takip eden okullar arasında bu kadar puan farkı olduğunu görünce anladım. Harvard'ın büyüklüğü su götürmez ama MIT'den 28 puan daha iyi olmasına Harvardlılar bile güler. Bir başka ilginç nokta: Tong listesinde ilk 99 sırayı kapan okulların hepsi ödüllü olanlar. Fields Madalyasının bazen 6 yıl boyunca verilmediği oluyor, verildiği zaman da en çok 4 kişiye veriliyor. Her yıl, Nobel Ödülü alanların sayısını da iki elinizin parmaklarıyla sayabilirsiniz. 500'lük (aslında 502 ama bizim güncel basına öyle yansıdı) bir sıralamada sayıları bu kadar az olan ödül kazananlara bu kadar yüklü puan vermek, bize kalırsa adeletli bir yöntem değil. Science ve Nature dergisinde makale yayınlamak önemli bir başarı, ama %20 çok yadırganacak bir oran. (Kuyruk acısı değil: iki dergide de tek imzalı makale yayınlayan birisi olarak, deneyimden konuşabilirim). Her mesleğin kendine özgü prestijli dergileri vardır. Bir biyologun Cell ya da fizikçinin Physical Review dergisinde makale bastırması, o mesleğin erbabı açısından daha az prestijli bir olay değildir.

Çin listesinde kullanılan ve bize en makul gelen ölçek, ilk dört kriterin öğretim üyesi sayısına bölünerek elde edilen "verim" oranı. Burada yine ödül etkisi var ama diğerleri kadar ağırlıklı değil. Sıralamayı verime göre yapınca Caltech birinci sıraya yükseldi; Harvard 5'e düştü! Oregon State Üniversitesi 100-150. sıradan 45'e fırladı! En şaşırtıcısı, İtalyan'ların Trent Üniversitesi astronomik bir çıkışla 404-502. den 52'ye yükselmesi! Texas Üniversitesinin Austin Kampusu 40. sıradayken verim de 284. sırada.







Geleneksel olarak bu tür değerlendirmeler yalnızca yayın ve o yayınların ne kadar atıf (Scientific Citation) aldığına göre yapılırdı. Çin listesini atıf sayısına göre sıralarsak yine büyük sürprizlerle karşılaşıyoruz: Japonların Tohoku Üniversitesi 69 dan 14'e yükseliyor; Brezilyanın San Paulo Üniversitesi 153'den 27'ye sıçrıyor.

Dikkat ettiyseniz yukarıda belirttiğimiz gibi listeleri nasıl yaparsanız yapın, başa güreşenler, birkaç istisna dışında pek değişmiyor. Diğerleri için Tong'un kıstaslarını kullanarak sağlıklı bir yanıt vermek neredeyse imkansızdır. Aynı futbol takımları sıralamasında verdiğimiz örneklerde olduğu gibi.

Peki daha adaletli bir sıralama nasıl yapılır? Zor, ama imkansız değil. Sanırım bir zamanlar Amerikan Bilimler Akademisi'nin yaptığı gibi okulları bölüm bölüm değerlendirmek çok daha kolay ve adaletli olabilir. Yanılmıyorsam Akademi'nin değerlendirmelerinde ana ölçü makale ve kitap sayısıydı. Tabii ki yayının tek ölçüt olması şart değil. Uzmanların, öğrencilerin, mezunların görüşleri de dikkate alınarak adaletli bir liste hazırlanabilir; ama 500'lik değil!

Bütün bunları göz önüne alırsak, anlamadan dinlemeden bazılarının "500'e bile giremedik" diye etrafı velveleye vermeleri, gençlerimizin moralini bozmaktan başka bir işe yaramadı. Bu kadar fenaysak, nasıl oluyor da öğrenci bilim yarışmalarında bu kadar madalya kazanabiliyor, mezun öğrencilerimizi ABD'nin en ünlü üniversitelerine sokabiliyoruz? (Sırası gelmişken söyleyelim: Öğrenci bilim olimpiyatlarında alınan madalyalar neden Tong sıralamasında derecelendirilmiyor?) Nasıl oluyor da bizim okullarımızdan mezun mühendisler Rusya'da alışveriş merkezleri inşa edebiliyor, doktorlarımız en ünlü Amerikan hastanelerinde çalışabiliyor? Yok, o kadar fena değiliz. Ama şunu da söylemekte fayda var: Fazla değil, 5 yıl içinde üniversitelerimizin verim oranını ikiye katlayabiliriz. Nasıl mı? Başarılı olanlardan örnek alarak. Bu çarelerin bir kısmını bu sayfalarda zaten belirttik. Sırası geldikçe yine belirteceğiz. Şimdilik hemen bir çare hemen önerelim: "Kardeşim, bizde de kaynak olsa..." ya da "Biz adam olmayız" diyenlerin ağzına kırmızı biber sürelim.



Satranç

Aybar Karaçay

Satranç ve Kediler





"Nasıl Rousseau kedisi yanında olmaksızın besteleyemiyorsa, ben de Şah Filim olmadan satranç oynayamam. Onun yokluğunda parti cansız ve boştur. Bu hayat veren unsur olmaksızın saldırı geliştiremem." (Dr. Siegbert Tarrasch)

"Ben Alekhine, Dünya Satranç Şampiyonu ve kedim Chess. Pasaporta ve evraklara ihtiyacım yok. Yetkili makamlar konuyu halletsin." (Dr. Alexander Alekhine, 1935 yılında Varşova'daki takımlar turnuvasına kedisiyle ve pasaportsuz gidebilmek için Polonya sınırındaki görevlileri azarlarken.).

Kediler için başlı başına bir edebiyat var ve sayısız satrançççının da kedisever olduğunu biliyoruz. Fotoğrafta Alekhine ve meşhur kedisi *"Chess"* Eliskases'e karşı. Alekhine'nin turnuvalarda oynarken sık sık kedisini de yanında bulundurması rakiplerine psikolojik etki yaparmış.

"Olay gerçekleştiğinde onun bir mucize olduğuna ikirciksiz inanıyorduk" diyor Brenda Morphy, Bournemouth'daki St. John Kilisesi Papazı'na. *"İki hafta önce evimizin yakınındaki yeşillikte piknik yapıyorduk, küçük kızım bir kedi isterim diye zırlamaya başladı. Ben dayanamayıp bunu İsa Efendimiz'den istemesi gerektiğini söyleyince kızım diz çöküp dua etmişti. Sadece on saniye sonra şu kedi gökten uçarak gelip tam da piknik soframızın üzerine düşmüştü. O günden bu yana da onu evimizde alıkoyduk. Başka ne yapacak neye inanacaktık ki..."* Ama kedi üzerinde kendisi de hak iddia eden papaz kendi savını karşı konulmaz bir açıklıkla anlatıyordu: *"İki hafta önce kedim Horace her nasılsa bir ağaca tırmanmış ama aşağı inemiyor, yukarıda miyavlayıp duruyordu. Çağırarak yardım etme çabalarım işe yaramayınca, ağaca tırmanabileceğimce tırmanmış, Horace'ın bulunduğu dala bir ip bağlamıştım. Sonra aşağıya inip ipin ucunu arabamın çekici kancasına bağladım ve dalı eğebilmek amacıyla arabamı yavaş yavaş sürmeye başladım. Bir süre her şey iyi gitti, dal neredeyse yere kadar eğilmişti ama sonra ip aniden çözülüverdi ve yükselen dalla birlikte zavallı Horace da gökte hızla kayboluverdi. Sonra civardaki her yere bakmış ama onu bulamamıştım. Eğer bir gün seni markette kedi maması alırken görmese ve daha önce bir kediye sahip olmadığını bilmeseydim, bu gizemi kesinlikle açıklayamayacaktım. Allah'ın hikmetine akıl ermezdir, takdir Yüce İlahi'nin."* (Çalıntı, Mayıs 95, s.60)

Yerli hikayelerimiz de ilginç. Tavsiye edilmeyecek bir durum: kahramanımızın hem kedisi hem de çok güzel konuşan ve zengin bir kelime dağarcığı olan papağanı var. Bir gün dışarı çıkarken papağanın kafesinin kapağını kapatmayı unutur. Papağanla kedi evin içinde uzun süren bir kovalamaca yaşarlar. Sahibi eve dönerken papağanı bitkin bir şekilde dış duvarın dibindeki çimlerde yatarken bulur. Hayvancağız can havliyle kendini açık bir pencere veya balkon kapısından dışarı atmıştır. O günden sonra papağandan sadece tek kelime duyulur: *"MİYAV!"*

Satrançççımız sayısız kedi beslemekte, evinde tam bir hengame yaşanmakta, kediler oradan oraya koşuşmaktadır. Ziyaretine giden bir arkadaşı kedilerin adlarını soruyor ve bildik cevaplar alıyor: Tekir, Mırnav, Yumak, İncik, Boncuk vs. Yalnız diğerlerinin aksine bir köşede sessiz sessiz oturmakta olan bir kedi derin düşüncelere dalmış gibidir. *"Peki onun adı ne?"* diye soran misafir şu cevabı alır: *"Azmaiparashvili!"*

Şile'deki Türkiye Seçmeleri'nde gençler başarılı oldular.

Yağız,YE-Yılmaz,T [E07] **1.Af3 Af6 2.c4 e6 3.g3 d5 4.Fg2 Fe7 5.0–0 0–0 6.d4 c6 7.b3 Abd7 8.Fb2 b6 9.Abd2 Fb7 10.Ae5 c5 11.cd5 ed5 12.e3 Kc8 13.Kc1 Kc7 14.Kc2 Fd6 15.Va1 Fe7 16.Kd1 Va8 17.Fh3 Ab8 18.Ab1 Aa6 19.Ac3 cd4 20.Kd4 Ae4 21.Ad7?!! Kfc8?** [21...Ag5! 22.Af8 Ah3 23.Şg2 Vc8 *(23...Ag5 24.h4 Ae4)* 24.Ah7 Şh7 25.Vd1 Ag5 *(25...Şg8)*; 21...Kd8!? 22.Ae5 Ab4 *(22...Ag5 23.Fg4 Ab4 24.Kc1 Fc8 25.h4 Fg4 26.hg5 Fe6 27.Ab5 Kc1 28.Vc1; 22...Vb8 23.Kd1; 22...Fc5 23.Ab5 Ke7 24.Ka4 f6 25.Ad3 Fc6 26.Ka6 Fb5 27.Ac5 bc5 28.Ka5)* 23.Kc1 Ag5 24.Fg4 *(24.Fg2 Ae6!)* 24...Fc8 25.h4 f6!] **22.Ae4!! Kc2** [22...de4 23.Kc7 Kc7 24.Kd1 f6 25.Fe6 Şh8 26.Af6] **23.Aef6!! Şh8** [23...Ff6 24.Af6 **A)** 24...Şh8 25.Kh4 h6 26.Ag4 f6 *(26...d4 27.Ah6; 26...Kb2 27.Vb2 Kc6 28.Ah6; 26...Şh7 27.Ah6)* 27.Ah6; **F)** 24...gf6 25.Kg4 Şf8 26.Fa3 Ac5 *(26...K8c5 27.Vf6 Kc1 28.Ff1)* 27.Vf6 Kc6 28.Vh8 Şe7 29.Kg8 Vg8 30.Vg8 Ka2 31.Vg5 Şf8 32.Fb4 Ka1 33.Ff1 Kc8 34.Vh6 Şe7 35.Vh4 Şe8 36.Vh7 Kd1 37.Vh8 Şe7 38.Ve5 Şf8 39.Şg2!! Kb1 40.e4!! de4 41.Fc4 Kd1 42.Vf6 Kd7 43.Fc3; 23...gf6 24.Kg4 Şh8 25.Ff6 Ff6 26.Vf6] **24.Kh4 h6** [24...Ff6 25.Af6 h6 26.Ag4 f6 27.Ah6] **25.Kh6 gh6 26.Ah5** [26.Ad5] **26...Şg8** [26...d4] **27.Fa3 K8c3 28.Vd1 Kc6 29.Vd4 Kc1** [29...Kg6 30.Fe7 Kc1 31.Şg2] **30.Şg2 Kg6 31.Fb2 Şh7** [31...f6 32.Ahf6! Ff6 33.Af6 Kf6 34.Fe6! Şh7 35.Vf6 d4 36.Şh3] **32.Ff5 Vg8 33.Adf6 1–0**

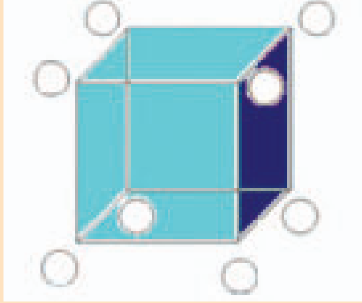
Yağız,YE-Bayram,Y [E18] **1.Af3 Af6 2.c4 e6 3.g3 d5 4.Fg2 Fe7 5.0–0 0–0 6.d4 b6 7.cd5 ed5 8.Ac3 Fb7 9.Ff4 Abd7 10.Kc1 c6 11.Ad2 Ke8 12.e4 de4 13.Ade4 Af8 14.Ke1 Ae6 15.Fe5 Ae4 16.Fe4 Vd7** [16...Ag5] **17.Vg4 g6 18.Ked1 h5 19.Vh3 Kac8 20.Kc2 Ked8 21.Kcd2 Ve8?** [21...Ag5; 21...Ac7] **22.Fg6! Ag5 23.Vh5 fg6 24.Vh8 Şf7 25.Vg7 Şe6 26.Ke2 Şf5** [26...Fa6 27.Ke3; 26...Af3 27.Şh1; 26...Ah3 27.Şg2 c5 28.d5] **27.Fd6** [27.Ff4; 27.Fc7; 27.f3] **27...Ff6 28.Vb7** [28.g4 Şg4 29.Vf6 Vf7 30.Ke4 Şh5 31.Vf7 Af7 32.Fe7 *(32.Fg3 c5 33.d5 Ke8 34.Kh4 Şg5 35.Ae4)* 32...Şh6 *(32...g5 33.Fd8)* 33.Ff6 g5 34.Fd8] **28...Vh8** [28...Vd7 29.Va6!] **29.h4** [29.Fe7; 29.Fe5; 29.Va6] **29...Af3 30.Şg2 Kd6 31.Şf3 g5 32.Vf7! g4 33.Şg2 1–0**

Karadeniz,AE-Yağız,YE [A30] 1.Af3 Af6 2.c4 b6 3.g3 Fb7 4.Fg2 g6 5.0–0 Fg7 6.Ac3 c5 7.d3 d5 8.Ae5 0–0 9.Ff4 e6 10.Vc1 Ah5 11.Ag4 Af4 12.Vf4 f5 13.Ah6 Şh8 14.h4 Vd7 15.cd5 ed5 16.Ff3 Aa6 17.Şg2 Ab4 18.Vd2 d4 19.Ad1 f4 20.a3 Ad5 21.Ag4 fg3 22.fg3 Vg4!! 23.Fg4 Ae3 24.Şh3 Fg2 25.Şh2 Af1 26.Şg2 Ad2 **0–1**



E m r e h a n   H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Küpteki Sayılar

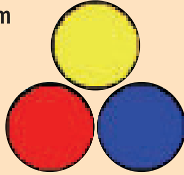


0'dan 7'ye kadar olan sayıları -herbirini tam tamına bir kez kullanarak- kübün 8 köşesine öyle yerleştirin ki, kübün her kenarındaki iki sayının toplamı asal sayı olsun.

Paralar

Düz bir masa üzerinde aynı madeni paradan bol miktarda bulunuyor. En az sayıda para kullanarak öyle bir yerleştirme yapın ki, her para tam olarak üç paraya değiyor olsun. (Paralar yatay biçimde duracak. Üst üste koymak, dik tutmak vb. yok.)

Her paranın tam olarak iki paraya değmesi istenseydi, çözüm 3 adet para kullanarak elde edilebilirdi.



İki Adet Üç

2 adet 3 kullanarak 120 sayısını nasıl elde edersiniz?

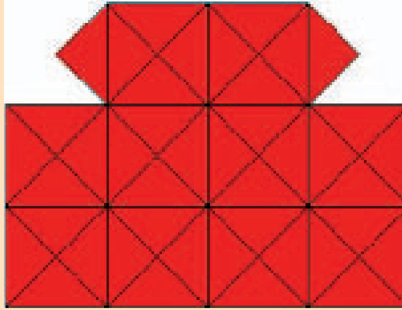
Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulun.

3	2	11
5	3	12
8	4	20
12	5	22
17	6	?

Üç Parça

Aşağıdaki şekli üç eşit parçaya ayırın. (Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.)



Sanal Köy

Sanal köyde üç grup insan yaşamaktadır.

DO grubu: Sürekli doğru söyler
YA grubu: Sürekli yalan söyler
BA grubu: Bazen doğru, bazen yalan söyler

Sanal köyde yaşayan ve her biri değişik gruptan olan A, B ve C arasında şu konuşma geçer:

A: "Ben BA grubundanım."
B: "A doğru söylüyor."
C: "Ben BA grubundan değilim."

A, B ve C'nin ait oldukları grupları bulun.

Üçlüler

(1,2,4) üçlüsünün ilginç bir özelliği var. Bu üç sayıyı kullanarak oluşturacağınız üç rakamlı hiçbir sayı 3, 5, 7, 11, 13 veya 17'ye tam olarak bölünemiyor.

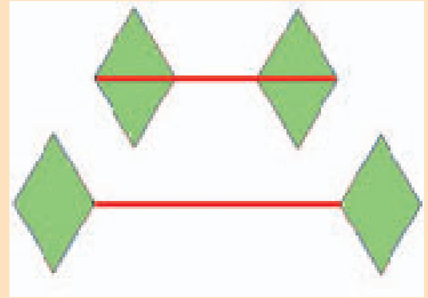
(Örnek: 124, 142, 214, 241, ...)

(2, 4, 8) üçlüsü de aynı özelliğe sahip.

Sizden istediğimiz, aynı özelliğe sahip bir üçlü daha bulmanız.

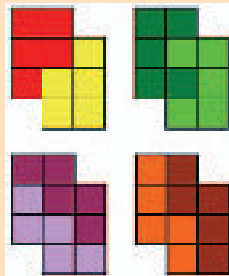
Göz Aldanması

Alttaki kırmızı çizgi, üsttekinden daha uzun görünüyor. Oysa iki çizginin de uzunlukları aynı.



Aralık Ayının Çözümleri

Sekiz Parça



Köprü

12:00

A —a— —k (Köprü)— —b— B

Hız = Yol / Zaman
y = (Toplam Yol) = a + k + b
t=Köprüye ulaşma anı
t1=10:00, t2=10:36

z1= Sizin köprüdeki süreniz
z2= Arkadaşınızın köprüdeki süresi

$$z1=\frac{240xk}{y}=\frac{180xk}{y}+2$$

$$\longrightarrow k=\frac{y}{30}, z1=8, z2=6$$

$$180=\frac{180xb}{y}+6+\frac{180xa}{y}\longrightarrow\frac{a+b}{y}=\frac{29}{30}$$

$$\frac{t-t1}{240}+\frac{t-t2}{180}=\frac{29}{30}\longrightarrow t=12:00$$

Faktöryel Çarpımı

10. (10! = 7! X 6! = 3,628,800)

Dört Şüpheli

C suçludur. Boy sıraları: C<D<A<B

Kalem Logosu

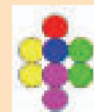
Dairenin yarıçapı da 1 birimdir.



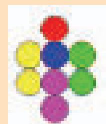
Dört Rakamlı Sayı

2565
(2565*2565 = 6579225)

Renkli Daireler



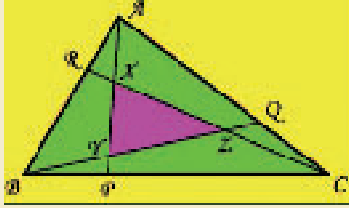
Soruda verilen dört şekil, beş daireden oluşan temel bir şeklin dört yöne kaydırılmasıyla oluşturulmuştur. Aşağıda görülen bu temel şekil sağa, aşağıya, sola ve yukarıya doğru kaydırılmıştır.





Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Kaçta Kaçı?

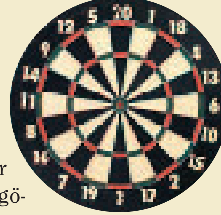


Sizin için cıvıl cıvıl renklere bezenen ABC üçgenimizde 3BP = BC, 3CQ = CA ve 3RA = AB eşitlikleri bulunuyor. Ayrıca BQ, CR ve AP doğru parçaları ABC üçgenini şekildeki gibi dört üçgene ve üç dörtgene bölüyor. Bu koşullarda, en içte bulunan ve ABC üçgeninin hiçbir kenarı ile komşu olmayan XYZ üçgeninin alanının, tüm alanın 1/7'si olduğunu gösterebilir misiniz?

En Uygun Yer

İstanbul Modern'de (İstanbul Modern Sanatlar Müzesi'nde) duvara asılı olarak sergilenen 6 metre boyundaki dev bir tablonun yere en yakın kenarı tabandan 3,5 metre yükseklikte bulunuyor. Müzeyi zevkle gezen ve göz hizası yerden 1,5 metre yükseklikte bulunan bir sanatsever sizce duvardan ne kadar uzakta durmalı ki tabloyu en geniş bakış açısıyla görebilsin? Sanatsever dostumuz önerinizi büyük bir merakla bekliyor.

Matematikçi Gözüyle Dart



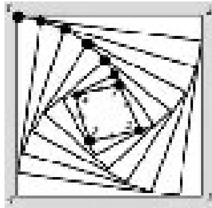
Şimdi birçoğumuzun büyük bir zevkle oynadığı dart oyununa bir matematikçinin gözüyle bakacağız. Varsayalım ki oynarken nişan aldığınız sayıyı %50 olasılıkla vurabiliyorsunuz. Vuramadığınız zamanlarda da okunuz %25 olasılıkla ya nişanladığınız sayının sağındaki komşu sayıya gidiyor ya da %25 olasılıkla solundaki komşu sayıya. Bu durumda (bonus bölgeleri düşünmeden) hangi sayıya nişan almalısınız ki tüm oyun sonunda en yüksek puanı toplayabilesiniz? Acaba gerçekten doğru sayı 20 mi?

Faktöriyel Sayı Avı

Faktöriyel hesaplamaları, gazete ve dergilerdeki matematik bulmacaları köşelerinin her zaman baş konuklarından biri olmuştur. Biz de bu güzel konuyu naçizane sayfamızda büyük bir onurla konuk ediyoruz. Sorumuz şöyle: Rakamlarının faktöriyelleri toplamı kendisine eşit olan tüm üç basamaklı sayıları bulunuz. Yani sorunun çözümü için abc = a! + b! + c! (a≠0) eşitliğini sağlayan üç basamaklı abc sayılarını arıyoruz. Gelin bu sayıları kafa kafaya verip hep birlikte bulalım.

Geçen Ayın Çözümleri

Dört Meksikalı Problemi



Dört Meksikalı dostumuzun arasında oluşan kare şekli, hareket başladıktan sonra sürekli dönerek küçülecektir. Bu esnada her bir Meksikalının izlediği yolu ayrı ayrı inceleyecek olursak bu yolun bir spiral olduğunu kolayca görebiliriz. Karenin bir kenarının küçülme hızı Meksikalıların sabit hızı olan v'ye eşittir. Yani karenin kenar uzunluğu başlangıçta s_0 ise anlık uzunluğu $s = s_0 - v.t$ olur. O halde dört Meksikalı dost, karenin merkezinde $t=s_0/v$ süre sonra birbirlerine kavuşurlar.

En Büyüğün En Küçük Değeri

Soruda verilen toplamlara baktığımızda a ve g'nin 1 kere, b ve f'nin 2 kere, diğerlerinin ise 3 kere kullanıldığını görürüz. Şimdi en büyük toplam değerini bozmadan M'yi şu şekilde gösterelim: M = max(a+b+c, b+c+d, c+d+e, d+e+f, e+f+g) = max(a, a+b, a+b+c, b+c+d, c+d+e, d+e+f, e+f+g, f+g, g). Böylece her harf 3 kere kullanılmış oldu. Harflerin toplamı 1 olduğuna göre eşitliğin ikinci kısmındaki tüm toplamların toplamı 3 olur. Eğer M'nin en küçük değeri almasını istiyorsak her bir toplamın ortalama değeri olan 3/9 = 1/3 değerini aşmamalı. Çünkü ortalama değeri aşan toplam, 1/3'ten daha büyük M değerini verir. O halde (a,b,c,d,e,f,g) = (1/3, 0, 0, 1/3, 0, 0, 1/3) olur.

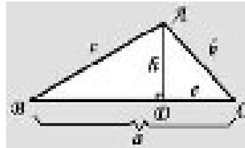
Logaritmik Eşitsizlik

Logaritmanın en temel özelliklerinden birini kullanarak soruyu şöyle değiştirelim:

$$\log_a 10 + \log_{10} a = \frac{\log 10}{\log a} + \frac{\log a}{\log 10}$$

log 10 = 1 olduğu için aslında sorunun bizden istediği (log a + 1 / (log a)) değerinin 2'den büyük olduğunu göstermemiz. Log a = x dersek fonksiyonumuz f(x) = x + 1/x olur. f(x) fonksiyonunun türevini alıp sıfıra eşitlediğimizde max. min. noktalarını elde ederiz. $f'(x) = 1- 1/x^2 = 0$ olduğu için x=1 noktası max. min. noktalarından birini oluşturur. Log a = -1 olamayacağı için ikinci çözüm dikkate alınmaz. Bu max. min. noktasında fonksiyon f(x) = 2 değerini alır. Birkaç değer koyup denediğimizde aslında bunun min. noktası olduğunu anlarız. O halde diğer değerler için fonksiyon hep ikiden büyük değerler alır ve f(x) ≥ 2 önermesi doğrulanmış olur.

Heron Teoremi

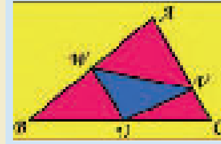


Şekle göre $c^2-(a-e)^2 = h^2 = b^2-e^2$ ve $c^2-a^2+2ae = b^2$ eşitlikleri yazılabilir. Buradan $a = [a^2 + b^2 - c^2]/2a$ olur. Üçgenin alanı T iken sırasıyla şu eşitlikleri elde ederiz: 2T = a.h => $4T^2 = a^2h^2 = a^2.[b^2 - (a^2+b^2-c^2)/4a^2]$ => $16T^2 = 4a^2b^2 - (a^2+b^2-c^2)^2$. İki kare farkı formülünü kullanarak en son eşitliği düzenleyelim ve böylece ispatı tamamlayalım: $16T2 = [2ab + (a^2+b^2-c^2)][2ab - (a^2+b^2-c^2)] = [(a+b)^2 - c^2][c^2 - (a-b)^2]$.

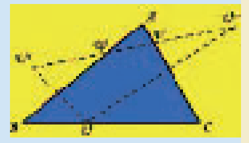
Matematiğin Şaşırtan Yüzü

FAGNANO PROBLEMİ

İnsanoğlunun gizemli bir cazibeye sahip olan üçgenin peşinden binlerce yıldır deli divane koşması, aslında kolay kolay açıklanacak bir durum değil. Nasıl oluyor da bu kadar basit bir geometrik şekil hâlâ çekiciliğini koruyabiliyor? Bu sorunun cevabı şu olsa gerek: "Keşfedilmeyi bekleyen o bitmek tükenmek bilmez sırların, üçgenin benliğinde bir şekilde hâlâ var olmaları". Bu ayki yazımız "Fagnano Problemi" olarak bilinen ve ancak 1900 yılında çözülebilen, üçgenin ilginç sırlarından biri üzerine olacak.



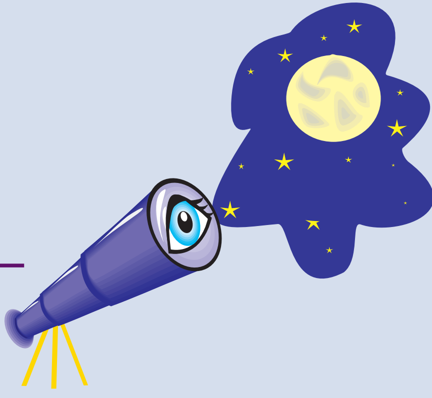
Fagnano problemi bizden şu soruya cevap vermemizi ister: "Dar açılı bir üçgenin içine çizilebilecek en küçük çevreli üçgen hangisidir?". Bu sorunun uzun süre beklemek zorunda kalan çözümünü ünlü Macar matematikçi L. Fejer'e (1880-1958) borçluyuz. Fejer çözümü 1900 yılında Berlin'de öğrenciyken bulmuş. Şimdi gelin Fejer'in güzel çözümünü inceleyelim:



Işığın her zaman en kısa yoldan gitme ilkesi, "yansıma" adıyla geometricilere ilham kaynağı olmuştu. Bu soruda da Fejer, AB ve AC kenarlarını ayna gibi düşünerek U noktasının ayna görüntüleri olan U' ve U'' noktalarını bulur. Daha sonra kenar eşitliklerinden U'W + WV + VU'' = UW + WV + VU eşitliğine ulaşır. Bu eşitliğe göre UWV üçgeninin çevresinin en kısa olması için, W ve V noktalarının U'U'' doğrusunun üçgen ile kesiştiği noktalar olması gerekir. Uygun W ve V noktalarını verilen U'ya göre seçebildiğimize göre, sorun olarak sadece en uygun U noktasını seçmek kalıyor. Bu da bizi çözümün ikinci aşamasına taşıyor.



Üçüncü şekle göre AB ve AC sırasıyla UU' ve UU''nün orta dikmeleri olduklarından U'AU'' üçgeni ikizkenar bir üçgen olup AU'=AU=AU''dur. U'U'' tabanının uzunluğu UVW üçgeninin çevresine eşittir. U'AU'' açısı BAC açısının iki katı olduğundan U'AU'' açısı sabittir. Bu yüzden U'U'' tabanı, U'AU'' üçgeninin eşit kenarları minimum olduğunda en küçük değerini alır. Kenarlar da AU minimum olduğunda en küçük değerini alırlar. AU'nun minimum olması için BC'ye dik olması, yani diğer bir deyişle, üçgenin BC kenarına inen yüksekliği olması gerekir. Artık U noktasını nereden almamız gerektiğini de biliyoruz. Bu U'ya göre W ve V noktalarını nasıl seçeceğimizi çözümün birinci bölümünde anlatmıştık. O halde Fagnano probleminin çözümünü tamamladığımızı iç rahatlığıyla söyleyebiliriz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

İlkbaharda Gökyüzü ve Bir Gökada





Solda: Beynam Atatürk Ormanı'ndan güneydoğu gökyüzü. Sağ üstte parlayan gezegen Jüpiter. Sağda: M83 gökadası. (Fotoğraflar: Tunç Tezel)

Kuzey gökkürede yaşadığımız için, güney gökkürenin belli bir bölümünü görebiliriz. Yaklaşık 40°enlemde bulunduğumuzdan, güney gökkürede -50° dik açıklığın güneyindeki gökyüzünü göremeyiz. Yine, yeryüzündeki konumumuza bağlı olarak, kuzey gökkürenin bir bölümünü her zaman görebiliriz. -50° ile +50° dik açıklıklar arasında bulunan gökcisimleriyse belli saatlerde doğar ve batarlar. Bu dik açıklık değerleri arasında, bir gökcismi ne kadar kuzeydeyse, bir gün içinde o kadar uzun süre gökyüzünde kalır. Örneğin, +46° dik açıklığa sahip Kapella, günün yaklaşık 20 saati gökyüzünde kalır. Buna karşın, -49°'de bulunan Gama Erboğa, yaklaşık 2 saat gökyüzünde kalır.

İşte, güney gökküredeki gökcisimleri yılın belli dönemlerinde kısa süreliğine gözlenebildiklerinden, gözlemcilerin gözünde daha büyük değere sahip olurlar. Örneğin, Samanyolu'nun merkezinin yer aldığı Yay bölgesi yaz aylarında gözlenebilir. Bu bölgede çok sayıda gökcismi bulunur. İlkbahar aylarındaysa, güneyde derin gökyüzü cisimlerince pek de zengin olmayan, Erboğa ve Suyılanı gibi takımyıldızlar bulunur. Ancak, Suyılanı'nda yer alan M83 gökadası, bu sırada gökyüzünde güney yönünde ve ufka yakın konumda bulunur. Ufuktan en fazla 20° yükselen bu gökada, 9/10 Nisan gecesi Ankara yakınlarındaki Beynam'da gözlem yapan ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu'nun hedefleri arasındaydı. Yukarıdaki fotoğraflar bu sırada çekildi.



1 Nisan saat 23:00, 15 Nisan saat 22:00, 30 Nisan saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

Mayıs'ta Gezegenler

Jüpiter, havanın kararmasıyla birlikte güneydoğu ufku üzerinde beliriyor. Gezegenin parlaklığı –2.4 kadir ve geçen ay karşıkonumdan geçtiği için hâlâ parlak ve büyük görünüyor.

Satürn, akşam saatlerinde güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve gece yarısı civarı batıyor.

İki aydır Güneş'e çok yakın görünür konumda olduğu için gözlenemeyen **Venüs**, bu ayın sonlarına doğru yükselimini artırıyor. Gezegen ayın ortalarından başlayarak, günbatımından hemen sonra kısa süreliğine gözlenebilecek. Venüs'ü görebilmek için, günbatımından sonra Güneş'in battığı yöne, batı-kuzeybatı yönüne, ufkun hemen üzerine bakmak gerekiyor.

Mars, ay boyunca saat 03:00 civarında güneydoğu ufkundan doğuyor. Gezegen, ay boyunca güneydoğu ufku üzerindeki yükselimini koruyor.

Ay, 1 Mayıs'ta sondördün, 8 Mayıs'ta yeniay, 16 Mayıs'ta ilkdördün, 23 Mayıs'ta dolunay ve 30 Mayıs'ta yeniden sondördün halerinde olacak.

Gülgûn Akbaba

Üniversite Sorunun Bazı Nedenleri

Üniversiteye girme yaşına gelmiş iki milyon genç, 200 bin kişilik üniversite kontenjanı için, her yıl dershane yarışına sürüklenmekte. Parası olup iyi dershaneye gidebilen belirli bir puan alarak kayıt yaptırıyor, kayıt yaptıramayanlar, yine parasına göre özel üniversiteye ya da yurtdışında üçüncü derecede üniversiteye gitme yolu aramaktalar.

Sorun öğrencinin yeteneğine göre tercih yapamamasından kaynaklanıyor. Batıda, bizdeki ÖSS sınavından farklı sınavlarda belirli bir puanı alan öğrenciler eğilimleri ve yetenekleri doğrultusunda üniversitelerle görüşüp, kayıt yaptırır. Güzel sanatlar, resim, müzik ve beden eğitimi gibi yetenek sınavlarıyla üniversiteye kayıt olurlar. Amerika'da her öğrenci tıp okuyamaz. Önce bir biyoloji eğitimi alması gerekir, oradan başarılı olan kişi tıp fakültesine kayıt yaptırır. Mühendislik eğitimi yaratıcılığı olan insanların başvurduğu bir alandır. Ancak herkes bilir ki okula kayıt yaptırmak, okulu bitirmek anlamına gelmez. Bir sınıfa 100 kişi kayıt yaptırır, ancak birinci ve ikinci sınıfta önemli ölçüde elemeden sonra üçte biri kadarı okulu bitirir. Derste düşük not alan öğrenci ne kapı kapı dolaşarak not dilenir, ne de devlet onlara aralıklarla af getirir. Üniversiteyi bitiren öğrenci her şeyden önce üniversitelilik bilincine sahiptir, dünyada olup bitenleri analiz ve sentez edebilecek yetenektedir.

Temel Bilimlerin Esaslarını Bilmeden Üniversiteli Olunur mu?

Bugün ÖSS sınavında sorulan sorular kişinin yeteneğini ayrıt etmeye değil, daha çok ezber bilgiye dayalı. Alınan puan türü çok seçici olmadığı için öğrenci tercihlerine yardımcı olacak nitelikte değil. Örneğin, matematik sorularını ağırlıklı olarak çözerek fen puanı yüksek bir öğrenci ister tıp, isterse de mühendisliğe gidebilir. Temel fizik kurallarını bilmeden mühendis olunur mu? Ayrıca perspektif ve teknik resim yeteneği olmayan kişinin mühendislik ya da mimarlık eğitiminde başarılı olması beklenir mi? Temel biyoloji kurallarını, insan kaynakları, psikoloji ve felsefe bilmeyen ya da bu konularda yeteneği olmayan bir insan, nasıl tıpta başarılı olacak? Diğer taraftan bugün bütün yetkililerin de kabul ettiği üzere, eğitim sistemimiz ciddi derecede sorunlu. Üniversiteyi bitiren bazı mezunlar, Türkçe dil bilgisini kullanamadığı için dilekçe bile yazamıyor.

Ne yazık ki siyasiler birilerinin baskısıyla, aralıklarla öğrenci afları çıkarmakta. Belki iyi niyetle ve insani nedenlerle yüz binleri aşan yükseköğretim öğrencilerini yeniden eğitime kavuşturmak doğru bir davranış olarak düşünülebilir; ancak çalışan, didinen öğrencilerin şevkinin kırıldığını, gece geç vakitlere kadar sınav kâğıdı okuyan öğretim üyesinin "herkesin hak ettiği notu versem ne olur vermesem ne olur" dedirten noktaya getirilmemeli. Diğer taraftan, eksik bilgiyle alınan bir diplomalının sahip olduğu yetki ve olanaklarla, insana ve doğaya verilen zarardan da bizler sorumluyuz. Burada doğal olarak bir etik sorunu ortaya çıkmakta. "Yarım doktor candan eder", ifadesi çok doğru. İnsan sağlığını ve güvenliğini ilgilendirmeyen işlerde çalışmadıkça sorun değil, ancak sorumluluk aldığı yerde sorun yaşanacaksa, o zaman bu işten hepimiz sorumluyuz. Elektrik elektronik bilgisi eksik olan bir adamın bağlayacağı bir elektrik aksamının yaratacağı felaketi siz düşünün. Yanlış bir uygulama ve önerinin nelere mal olduğu hep bildiğimiz olaylar. İnsandan kaynaklanan bunca acı karşısında, ah vah etmenin anlamı yok. Bir insan bir konuyu ya biliyordur ya da bilmiyor. Bu bağlamda eğitim bir bütündür ve meslek yaşamı boyunca da sürerek devam etmelidir. Hepsinden önce kişinin bilgiye nasıl ve nerede ve hangi yollarla ulaşması gerektiğini bilmesi gerekir. Tabii biz öğretim üyelerinin de bunda sorumluluğumuz var. Çoğumuz ölçme değerlendirmeyi bilmiyoruz. Pedagojik formasyon almayan çok sayıda öğretim üyesi var. Gerçek anlamda öğrenciye danışmanlık yapamıyoruz. Üniversiteler olarak en azından üniversitelerin ciddi bir kayıt sistemi olmalı. Mutlaka ders öncesi ve sonrası bir öğrenci anketi doldurmalı. Gelişmeler, öğrenci ve öğretim üyesi performansı dikkate alınmalı. Bu, kimseyi izlemek için değil, daha çok eğitim ve öğretimde kaliteyi artırmak için yapılmalı.

Aflar Caydırıcı Değil

Sık sık cezaevleri affı, öğrenci affı, mali borç afları vs gibi konular kamuoyunda tartışma konusu olmakta. Kesin bir istatistikî rakam elimde yok ancak eminim ki dünyada en çok af çıkaran ülke sıralamasında birinci geliriz.. Ancak gelişmiş ülkelerde pek af kavramını duymayız. Çünkü yasalara göre yapılan yanlışı cezalandırmazsanız, caydırıcılık yaratamazsınız ve zamanla laçkalaşan sistemde kimseyi tutamazsınız. Publilius Syrus derki "sık sık affetmekle aptalı ahlaksız edersin". Yapılacak şey, herkesi hak ettiği kadarıyla değerlendirmek. Hak etmeden birilerini bir yerlere getirdiğimizde başımıza gelecekler belli. Belirli bir başarıyı yakalamak içinse mutlaka işin ciddiye alınması gerekir. Yanlış bir şey yapıldığında katlanılacak sonuçların caydırıcı nitelikte olması gerekir.

İbrahim Ortaş
Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi
e-posta: iortas@cu.edu.tr

Türkiye'de SCI İndeksli Bilimsel Dergilerin Artırılması Zamanı Gelmedi mi?

Türkiye'deki bilimsel çalışmaların son yıllardaki artışı bilinen bir gerçek. Bununla birlikte Türkiye'nin, dünya bilim arenasında söz sahibi olabilmesi, araştırmaların sayısının ve niteliğinin yükselmesi yanında başka faktörlere de bağlı. Bunların içerisinde en önemlilerinden biri de uluslararası saygınlığı olan bilimsel dergilere sahip olmak. Ne var ki, Türkiye'nin temel bilimler alanında, uluslararası Bilimsel Atıf Endeksi (SCI)'ne giren dergileri neredeyse yok gibi. TÜBİTAK'ın yayınladığı Doğa serisi dergiler, SCI'e giren yabancı dergilerle boy ölçülebilecek düzeyde olmalarına rağmen, TÜBİTAK'ın kendi teşvik programı kapsamındaki dergiler arasında bile yer almamakta. Bunun doğal sonucu olarak, Türkiye'deki en iyi bilimsel çalışmaların sonuçları yurt dışında yayınlanmakta ve böylece Türkiye'nin kendi dergilerinin gelişmesi aksamaktadır. Böylece bu dergilerin uluslararası saygınlığının artmasına da engel olunmaktadır. Oysa TÜBİTAK'ın kendi dergilerini teşvik listesine alması ve SCI'de yer almalarını sağlaması, yazarların bu dergilere olan ilgilerinin artmasını, bu da yayınlanacak makalelerin dolayısıyla da derginin kalitesinin artmasını sağlayacaktır. Kanımca bu, Türkiye'nin dünya bilim sahnesinde büyük roller alabilmesinin önemli basamaklarından biri olacaktır.

Değinilmesi gereken diğer bir konunun da, teşvik kapsamına alınan dergilerin derecelendirilmesi olduğu kanaatindeyim. TÜBİTAK'ın değerlendirmede ölçüt aldığı atıf sayısı veya impakt faktör gibi parametreler önemli etkenler olmalarına karşın bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Özellikle soyut bilim dallarındaki (matematik, olasılık, kuramsal fizik, kuramsal kimya gibi) dergilerin değerlendirilmesinde yalnızca bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda, A kategorisine giren dergi ya çok az sayıda olmakta yahut hiç olamamaktadır. Oysa yalnızca bu faktörler, bir derginin kalitesini, saygınlığını göstermekte yeterli değillerdir. Çünkü genel olarak dünyada bu alanlarda çalışma yapan bilim insanlarının sayısının uygulamalı bilim dallarındakilere oranla az olması, atıf sayısını da azaltmaktadır.

Örneğin, "Annals of Probability" dergisi, dünyanın en saygın olasılık dergilerinden biri olmasına rağmen mevcut derecelendirmeye göre teşvik listesinde B kategorisinde yer almaktadır. Dolayısıyla, olasılık alanında en seçkin dergide yayınlanan en iyi makale bile A kategorisine girememektedir. Bu nedenle, soyut-kuramsal bilim alanlarındaki dergilerin derecelendirilmesinde başka ölçütlerin de göz önünde bulundurulması gerektiği ve Türkiye'deki dergilerin SCI indekslerine girmesinin, Türk Cumhuriyetleri'ndeki bilimsel çalışmaların da hız kazanmasını etkileyebileceği kanaatindeyim.

Avrupa Birliği yolunda ilerleyen Türkiye için sizce, SCI'e giren bilimsel dergilerin sayısının artırılması zamanı gelmedi mi?. Eğer geldiyse, bunun yapılabilmesine engel olan sebepler nelerdir ve onları ortadan kaldırabilmek için neler yapılabilir? Bilim adamlarına yönelik teşvikler artırılamaz mı?

İlgili ve yetkililerin bu konular üzerinde görüş bildirmelerinin ve konunun değişik platformlarda tartışılmasının Türkiye bilimine katkı sağlayacağı inancındayım.

Dr.Tahir Khaniyev, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü.

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

İletmek İstedim

Eminim biz Bilim ve Teknik Dergisi okurlarından bolca e-posta alıyorsunuzdur. Ben de her ay size yazıp dertleşmek istesem de bir türlü fırsatını bulamadım. Sadece ara sıra ilgilendiğim yazıları yazan yazarlarla yazıştım. Ne yazık ki okur köşesinde sıklıkla sizlere hitap edildiği gibi yıllarca derginiz okuyucusu değilim. Gerek maddi imkansızlıklardan (her ne kadar düşük fiyatlı bir dergi olmanıza rağmen) gerekse hayatın koşuşturması nedeniyle vakit bulamamaktan böyle oldu. Ancak askere gitmeme yakın olan şu dönemde son 4-5 sayınızı hiç kaçırmadım diyebiliyorum. Çünkü bir süredir çalışmadığım için sizleri takip edecek daha çok vakit buluyorum.

Bizlere "gerçekten" okunacak şeyler hazırladığınız için teşekkür ediyorum. Bir de dergide mesleğimiz elektronik ile ilgili yazılar olduğunu ileten arkadaşıma... İsmi Cengiz KAYA ve şu an Gaziemir Ulaştırma/İzmir'de askerlik vazifesini yerine getiriyor. Kendisi geçen senenin son ayındaki sayıyı bana tavsiye etmiş ve 2005'in Ocak sayısı dışında tüm sayılarınızı takip etmek imkanına kavuşmama neden olmuştur. Her ne kadar sürekli sizi takip eden okuyucularınız gibi dergiyi okuyamasam da “bu da bir şeydir” diye hatıra olarak size nakletmek istedim. Bu durum belki ilgimizi çeken konuların devamlılığından kaynaklanıyordur ve elbette kendimi derginize bağlanmış olarak hissetmem başarınızın göstergesidir.

Böyle uzun bir girişten sonra gelelim size iletmek istediğim diğer konulara. Son iki aydır özellikle iletmek istediğim iki konu var ve ancak fırsatını buluyorum. Öncelikle okur köşesindeki web aboneliği hakkında görüşlere ben de bir "çözüm" eklemek istiyorum. Dikkat "şikayet" değil! Çünkü şikayet etmeyi doğru bulmuyorum. Her ne kadar ben de birçok okur gibi web aboneliğinizden ücretsiz faydalanmak istesem de bunun maddi açıdan doğru olmadığını bilmekteyim. Peki son birkaç yıl dışında eski sayıları İnternet üzerinden açabilmeniz mümkün olur mu? Tamam, Raşit Bey okur köşesinde güzel güzel ifade etmiş. Abone olduğunuz yurt dışı dergilerin masraflarından örnek vermiş. Doğrudur mutlaka, ama eski sayılardaki bilgilerin çoğu güncelliğini kaybettiği için bunları ücretsiz bir şekilde tüm Türk bilim insanlarına açmak gurur verici olurdu diye düşünüyorum. Para verip abone olanlarsa yeni sayılar da dahil tüm sayılara erişebilir. Yani ben her ay sizi takip edebilirim; ama abone olup toplu bir miktar para ayırabilecek bütcem yeterli değil ne yazık ki! Buna rağmen eski sayılarınız görmeyi çok isterim. Sadece üniversitede küçük boyutlardaki dergi zamanından kalan birkaç sayınıza bakabildim. Bizleri bu güzelliklerden niye mahrum edesiniz ki?

Diğer konu ise bilgisayar programcılığı hususunda. Şüphesiz bu konuda istekler de var. Belki daha önce denemişsiniz ama tekrar denenebilir diye düşünüyorum. Özellike asal sayılarla ilgili yazı dizinizde gerek asal sayıları tarayan küçük bir algoritma, gerekse kriptoloji konusunda ilginç bir uygulama öğretici olabilirdi. Özellikle matematikle ilgili konularda küçük bir kutu içinde anlatılan konuyu pekiştirecek bir bilgisayar programı algoritması verilebilir. Örneğin yaygın olan C ve Pascal dillerinde. Örneğin, şu son zamanlarda özellikle merak edip Euler'in e sayısıyla üzerinde çok şey yazılmış Pi sayısının formülleri araştırıp algoritmalarını yazmak bana çok şey kattı. Yani bizzat kendim o sayıları üretmek, bilgimi kat kat arttırdı. Formüller itici ifadelerden çok anlayabildiğim ve kesinlikle tat aldığım bir durum oldu. O yüzden bilgisayarın her eve girdiği şu günlerde hiç değilse bir JavaScript uygulaması (çünkü web tarayıcılarında da çalışır) şeklinde algoritmalar vermenizi çok temenni ederim.

Ağustos'da askere gidiyorum ama bu konuda yardıma ihtiyaç duyarsanız kendi yazdığım algoritmalar da dahil sizlere yardımcı olmak isterim. Öyle öğrendiklerimizi ve bizzat uyguladıklarımızı mezara götürecek değiliz. En iyisi daha fazla uzatmayıp yazdıklarımı burada noktalayayım. Aslında daha çok şey yazmak isterdim, ama vakit faktörü var. Hem sizin vaktinizden çalmayım, hem de bu boş vaktimi biraz daha derginizi okuyarak geçireyim.

Salih Dinçer/salihdb@hotmail.com

Formula-G'ye Devam

Hacettepe Üniversitesi Fizik Mühendisliği 3. sınıf öğrencisiyim. Gerçekten de Bilim ve Teknik dergisinin her sayısını kaçırmadan alıyorum. Fizik dışında optik, optoelektronik ve amatör anlamda elektronikle ilgileniyorum. Sorunum, TÜBİTAK her yıl değişik konularda proje yarışmaları düzenliyordu. Bu yıl yapılmadı. Sanırım Formula-G için her şey ayrıldı. İnşallah bu yıl çok iyi tutulur da, biz de bir sonraki yıl katılırız. Fiziğin diğer alanlarında da proje yarışmaları yapın, biz de katılalım.

Yıldırım Durmuş/Ankara

Beni de Sayın...

Tübitak'a ve bilime hayranım. Amacım ilerde elektronik ve bilgisayar alanlarında Türkiye'yi ileri götürebilmek. Ancak her şeyden önce düşünen bir bilgi toplumu yaratılmalı. Bunun için size ve bu yolda emek veren herkese çok teşekkür ederim...

İlker Gölcük/Buca Lisesi İzmir

Daha Çok Geometri

Başta tüm TÜBİTAK çalışanlarına böyle yararlı bir dergi hazırladıkları için teşekkür ediyorum. Bilim ve Teknik dergisini 4 yıldan beri izliyorum. Önümüzdeki ay üniversite sınavına gireceğim. Sizlerden geometri alanında sürekli yayın yapmanızı ve bu konuya dergimizde daha geniş bir alan ayırmanızı istiyorum. Örneğin, “ayın sorusu” adlı bir köşe yapabilirsiniz. Bu önerimi, benimle birlikte birçok geometri meraklısının istediğini biliyorum.

Gürsel Altınok /Ereğli

Salih Dinçer kardeşimizi de (umarım kalıcı olarak) ailemize katabildiğimiz için mutluluk duyduk. Ve kendisine adresi veren arkadaşına, taze asker Cengiz Kaya'ya da teşekkürlerimizle selamlarımızı gönderiyoruz. Uzun diye nitelemiş, ama aslında sıcak bir giriş yapmış. Galiba orijinal mesajının başlığı da böyleydi. Şimdi, dediği gibi gelelim arşiv ve web aboneliği konusuna. Gerçi güzel, yaratıcı bir çözüm getirmiş. Aslında arşive web üzerinden ücretsiz erişmek için getirilen tüm çözümler çok güzel ve yaratıcı! Ama bir de kendinizi bir genel yayın yönetmeninin yerine koyun. Elbette ben de isterim ki, bilgiyi, en geniş hacimde, en hızlı biçimde ve ücretsiz olarak meraklısına ulaştıralım. Ama ne yazık ki, bu mümkün değil. Mümkün olduğunu varsaysak, yalnızca web yayını yapmamız gerekecektir. Çünkü, o zaman 38 yıllık bir gelenek olan dergimizi kapamamız gerekecek. Çünkü satılmaz. Biz başkalarının yaptığı gibi basılı yayınımız satılsın diye Web sayfamızı şifrelemiyoruz. Ciddi bir tiraj kaybı pahasına, modern yayıncılık anlayışının gereğini yerine getiriyoruz ve çok zengin içerikli, bir web portalını herkesin erişimine açık tutuyoruz.

Nedenlerden biri, az önce belirttiğim misyonumuz için çok uygun olması. Sınırsız bir potansiyele sahip. Kağıttan farklı bir ortam olduğu için, kağıda, yazıya göre formatlanmış basılı dergiden daha farklı, daha zengin, daha görsel, daha hareketli bir biçimde sunabiliyoruz. Bütün bunlar da siteyi çekici yapıyor. Web sayfasını genel kullanıma açık tutmamızın bir başka nedeni de potansiyel okurları, “sörfçüleri” bilime çekebilmek. Bilimle tanıştırmak. Bunun için web sayfamızı salt bilim ve teknoloji haberleriyle doldurmuyoruz. Çekici vitrin süsleri de koyuyoruz. Örneğin, amatör fotoğrafçıların akın ettiği Sanal Sergi” köşemiz, yaratıcılıklarını başkalarıyla paylaşmak isteyen amatörlerin, “Zihni Sinir”lerin” buluşma yeri olan Tekno Tezgah, iki yıl içinde 3.500 ilginç sorunun yanıtlanmış olduğu “Merak Ettikleriniz” köşesi vb. Amacımız, methini başkalarından duyduğu bir köşe için sitemize gelenin, bilim içeriği daha fazla olan köşeleri de dolaşması, dergimizi tanıması. Bilim ve Teknik arşivimizi de onun için bir “iştah açıcı” olması için siteye koyduk. Amacımız para kazanmak, kar etmek değil. İstediğimiz, arşivin zenginliğini gösterip, potansiyel okurumuzun abone olması, yani dergimize, yani bilime daha sıkıca bağlanmasını sağlamak.

Bilgisayar programcılığı, algoritmalar konusundaysa, söz! Bunları değerlendireceğiz. Hatta matematik yazarımız Nilüfer Karadağ'dan söz aldık, web sayfamızda sürekli güncellenen bir matematik sayfası da hazırlayıp yönetecek, ayrıca TÜBİTAK'ın bilişim uzmanlarıyla da dergide ve web sayfamızda birer köşe için görüşmelerimizi sürdürüyoruz. Tabii, sizin yardımlarınızı da, önerilerinizi de bekleriz. Görüşmek de isteriz. Biz dergimizin misyonunu yerine getirmesine katkı yapabilecek herkese açığız.

Yıldırım Durmuş kardeşimiz şimdiden gelecek yılın Formula G'sine hazırlansın. Zaten Hacettepe'li ağabeyleri, ablaları bu yıl bizi yarı yolda bıraktılar; ama önümüzdeki yıllar için borçları var. Peşlerini bırakmıyoruz haberiniz ola!. TÜBİTAK'ın Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, her yıl düzenlediği proje yarışmalarını bu yıl da düzenledi. Sanırım Yıldırım'ın dikkatinden kaçmış. Biz Bilim ve Teknik Dergisi olarak teknolojik atılım projelerimizi önümüzdeki sayılarda peyderpey açıklayacağız. Bekleyin. Bir ipucu: Yakında açıklayacağımız, gökbilim ve astrofizikle ilgili olacak.

İlker Gölcük kardeşimize şimdiden belirlediği amacını gerçekleştirmesi için başarılar diliyoruz ve dergimize beslediği güzel duygular için de teşekkür ediyoruz.

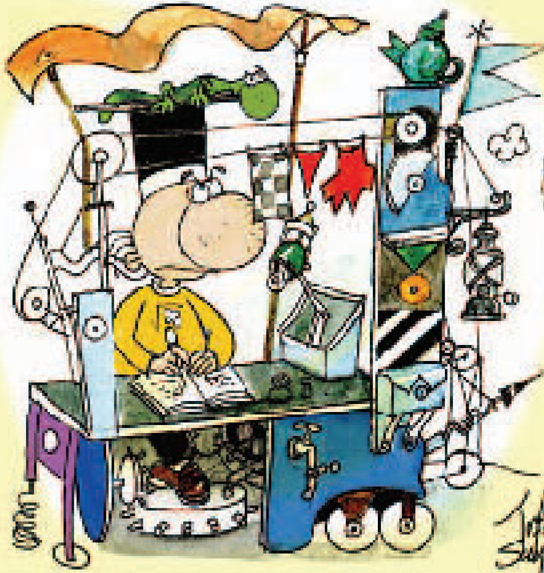
Gürsel Altınok'a da üniversite sınavında başarılar diliyoruz. Dileğimiz istediği bölümü kazanması ve eğitimini gördüğü bilim dalını kendi katkılarıyla daha da ilerletmesi. Geometri konusundaki isteklerini de işte huzurunuzda Nilüfer Karadağ ve Engin Toktaş'a iletiyorum.

Tüm okurlarımıza yürekten sevgi ve saygılarımla

Raşit Gürdilek

Porof: Zihni Sinir

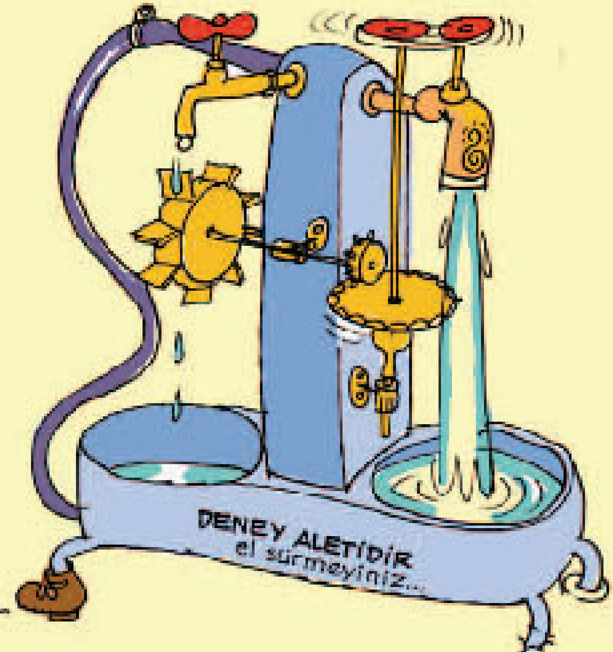
www.zihnisinir.com



İrfan Sayar

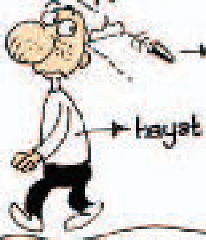
DAMLAYA DAMLAYA DAHA ÇABUK GÖL YAPAN MAKİNA

(Damlaya damlaya göl olur ama ne zaman... Onu mu bekliycez...)



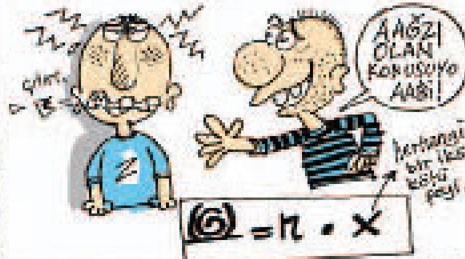
Zihni Sinir Üniversitesi
Ölçü Birimleri Fakültesi:
İhmal edilmiş ölçüler üzerine bir çalışma

1 RAMAK (R) HAYATLA ÖLÜM ARASINDAKİ EN KISA MESAFEYE RAMAK DENİR.



$$R = \frac{ölüm}{hayat} + 1$$

② GINA (G) n (en) SAYISINDAKİ KÖTÜ ŞEYLERİN TEKRARLANMASI GINAYA SEBEBİYET VERİR..



$$G = n \cdot x$$

③ FİSKE

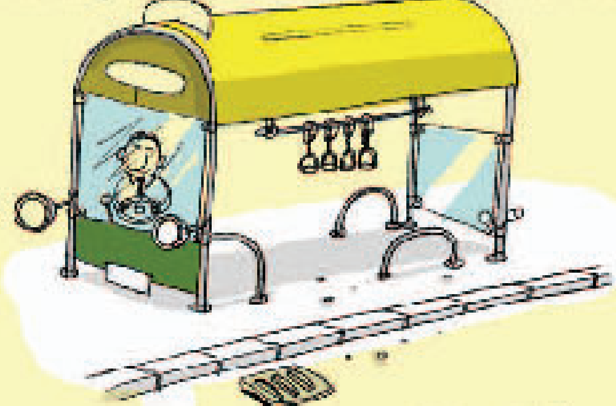


DAYANAĞIN EN KÜÇÜK BİRİMİ. ORTA PARMAĞIN BAŞ PARMAKLA GERDİRİLİP FIRLATILMASIYLA ORTAYA ÇIKAN ÇARPIŞMA..

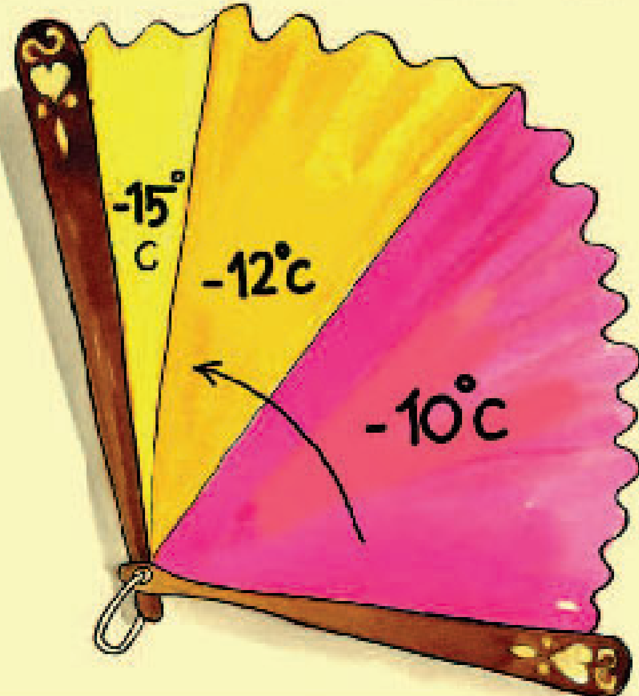
④ KIDIM BÜYÜK PARÇA GIDADAN KOPARILAN EN KÜÇÜK PARÇA..



OTOBÜS ŞEKLİNDE OTOBÜS DURAKLARI PROCESİ



YELPAZEDE SERİNLEME VE AÇI İLİŞKİSİNDEN YARARLANARAK YAPILMIŞ DERECELİ YELPAZE PROCESİ



Hazırlanıyor...

Bizi Bekleyen Havalar



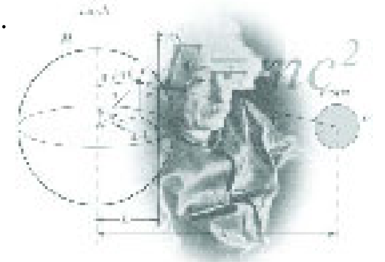
Kyoto Protokolü, ABD'nin tüm karşı çıkmalarına karşın şubat ayında Rusya'nın da taraf olmasıyla yürürlüğe girdi. Gelişmiş ülkelerin, sera gazı salımlarını 2012 yılına kadar 1990'daki düzeyin ortalama % 5 altına indirmeyi kabul ettikleri bu anlaşmayla, küresel ısınmaya ve iklim değişikliklerine çareler bulunmaya çalışılıyor. Acaba emisyon ticareti bir çözüm olabilecek mi? Yenilenebilir enerji kaynakları nasıl kullanılacak? Tüm önlemlere karşın çok ciddi iklim değişiklikleri yaşanacak mı? Peki, ya Türkiye'yi nasıl bir senaryo bekliyor? Türkiye çöl mü olacak, yoksa buzlarla mı kaplanacak? Biz bu doğrultuda ne gibi önlemler alabiliriz?

Ev Farelerinin Evrimsel Uyumu



Ev faresi, insanlarla yaşamaya uyum sağlamayı başarabilmiş küçük bir kemirici türü. İnsanın yaşadığı her yerde yaşayabilen bu kemiricilerin verdikleri zarar da çok fazla. Peki birçok memeli hayvanın soyu tükenme tehlikesindeyken, bunlar hayatta kalmayı nasıl beceriyorlar? Bu becerilerin kökeninde yatan evrimsel nedenler neler? Genetik araştırmalar bu sorulara yanıt verebiliyor mu?

Fiziğin Yedi Bilmecesi



2005 yılı, dünyada fizik yılı ilan edildi. Fizik alanında son yüz yılda yaşanan gelişmeler gerçekten baş döndürücü. Öte yandan fizikçilerin üzerinde hâlâ çalıştıkları ve çözümleri merak edilen bazı sorular var. Karanlık maddeden kuantum fiziğine, her şeyin formülünden zamanın yapısına dek fizikçilerin hangi yedi ana konuda çalıştığını merak ediyorsanız, hazırlanmakta olan yazımızı beğenerek okuyacaksınız.

Kişisel Bakım Ürünlerinin Dünyası



Kişisel bakım ürünlerine düşkünlüğümüz, çok eskilere dayanıyor. Ancak, günümüzde hem kozmetik ve ciltbakımı ürünlerinin, hem de bu ürünlerin yapımında kullanılan maddelerin çeşitliliğinde büyük bir artış var. Bu çeşitlilik, çoğu kez ürünler arasında bir seçim yapmayı güçleştiriyor. Kişisel bakım ürünlerinin dünyasına kısa bir yolculuğa ne dersiniz?